



Universidade de Aveiro
Ano 2011

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**Vânia Cristina Pinto da Infra-Estruturas Aeroportuárias: O papel das Simbioses
Costa Melo Teixeira Industriais**



Vânia Cristina Pinto da Costa Melo Teixeira Infra-Estruturas Aeroportuárias: O papel das Simbioses Industriais

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial realizado sob a orientação científica do Doutor Joaquim José Borges Gouveia, Professor Catedrático no Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro, e com a Co-Orientação do Doutor Victor Miguel Carneiro de Sousa Ferreira, Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais Catarina e José, pelo amor, pela inspiração, pela força e apoio que me têm dado ao longo da vida. Pela educação que me proporcionaram e pelos valores que me transmitiram. Ao meu marido Tiago, pelo amor e pelo apoio que me deu nesta etapa da vida.

o júri

presidente

Professora Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos

Professora Auxiliar no Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

vogal - arguente principal

Professor Doutor Paulo Barreto Cachim

Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro

vogal - orientador

Professor Doutor Joaquim José Borges Gouveia

Professor Catedrático no Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

vogal – co-orientador

Professor Doutor Victor Miguel Carneiro de Sousa Ferreira

Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe que, mesmo não sabendo desta minha “aventura académica” me deu a motivação necessária para a realização do presente trabalho. Sem ela nada disto seria possível!

Agradeço ainda a todos os que me apoiaram e ajudaram na concretização deste trabalho, muito especialmente à Dr.^a Isabel Pontes pelo enorme incentivo, à Dr.^a Teresa Mimoso pela constante motivação, e aos meus amigos João Caixinhas e Vera Durão, pelo incansável apoio.

Por último, e não menos importante, aos meus orientadores Dr. Joaquim Borges Gouveia e Dr. Victor Ferreira pela amabilidade com que me acolheram e apoiaram.

palavras-chave

sustentabilidade, resíduos de construção e demolição, simbioses industriais, construção, materiais de construção, inovação.

resumo

As temáticas da sustentabilidade e inovação, assumem cada vez maior importância em diversos sectores de actividade, nomeadamente no sector da construção civil.

Esta actividade é uma das maiores responsáveis pelo consumo de recursos naturais e consequentemente pela produção de resíduos. Neste sentido, urge a necessidade de aplicação de novos métodos e técnicas inovadoras no sector, que conduzam a um desenvolvimento equilibrado ambiental, económica e socialmente.

A partilha de recursos e/ou resíduos entre as empresas em empreendimentos da construção poderá ser uma das respostas a esta problemática. O estabelecimento de relações de simbiose poderá ser benéfico para as próprias empresas, levando à partilha de conhecimento, recursos materiais e técnicos, promovendo um aumento da capacidade tecnológica e de inovação.

É pois objecto da presente dissertação estudar a aplicação de princípios de inovação ambiental às possíveis relações de simbiose industrial entre empresas com intervenção na área da construção civil, no caso específico do desenvolvimento de infra-estruturas aeroportuárias.

No presente caso de estudo pretende estudar-se a possibilidade e viabilidade dessas relações de simbiose na empreitada de Ampliação e Remodelação do Aeroporto de Faro, com vista ao atingir dos objectivos específicos do projecto europeu de inovação ambiental ZeroWIN, no qual a ANA – Aeroportos de Portugal S.A, a convite da Ceifa Ambiente Lda, participa com um caso de estudo.

keywords

Sustainability, construction and demolition waste, industrial symbiosis, construction, construction materials, innovation

abstract

Sustainability and innovation assume increasing importance in various sectors of activity, particularly in the construction industry. This activity is one of the largest responsible for the consumption of natural resources and consequently the production of waste. In this regard, the necessity of applying new methods and innovative techniques urges in the sector, leading to a balanced environmental, economical and social development.

The sharing of resources and/or wastes among companies in construction projects can be one of the answers to this problem. The establishment of symbiotic relationships may be beneficial to the companies themselves, leading to sharing of knowledge, technical and material resources, promoting an increased technological capacity and innovation.

It is therefore the subject of this thesis to study the application of principles of environmental innovation, applied to industrial symbiosis relationships, between companies with intervention in the construction area, namely in the development of airport infrastructures.

In this case study it is aimed to study the possibility and feasibility of these relationships or symbiosis in a work contract involving the extension and remodelling of Faro airport, attempting also to collaborate with the specific objectives of an European project (ZeroWIN), in which ANA – Aeroportos de Portugal SA was invited to participate with this case study by Ceifa Ambiente, Lda.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS.....	13
I. Introdução.....	14
I.1 Caracterização Sumária do Projecto.....	14
I.2 Objectivos e metodologia	15
I.2.1 Objectivos.....	15
I.2.2 Metodologia	16
I.3 Estrutura da Dissertação	18
I.4 ANA – Aeroportos de Portugal S.A	19
I.4.1 Missão e Valores	20
I.4.2 Estrutura Organizativa da ANA, S.A	20
II. O Aeroporto	21
II.1 Caracterização da Infra-Estrutura Aeroportuária	24
II.1.1 Infra-estruturas das Áreas Operacionais – Lado Ar:.....	24
II.1.2 Outras Infra-estruturas – Lado Terra:.....	25
III. Cenário de referência para os aeroportos sobre a caracterização e quantificação dos principais tipos de RCD	26
III.1 Metodologia	26
III.2 Desenvolvimento do Cenário de Referência.....	27
III.2.1 Cenário de referência_Resíduos gerados por tipologia de intervenção	30
III.3 Análise do cenário de referência	37
IV. Gestão de RCD - Situação Nacional.....	40
IV.1 Enquadramento	40
IV.2 Destino dos RCD - Situação Nacional	40
IV.3 Os RCD gerados em Obras Aeroportuárias	42
IV.4 Destino dos RCD - Infra-estruturas Aeroportuárias	43

IV.5	Reutilização e/ou reciclagem de resíduos - Soluções Potenciais.....	44
V.	A Sustentabilidade no desenvolvimento de Infra-Estruturas Aeroportuárias	46
V.1	A Sustentabilidade e os Aeroportos	46
V.2	Desenvolvimento de Infra-Estruturas – Plano de Desenvolvimento do Aeroporto de Faro 46	
V.2.1	O Aeroporto de Faro.....	47
V.3	Plano de Expansão do Aeroporto de Faro: Integração de Projecto de Inovação Ambiental – ZeroWIN	49
V.3.1	O projecto ZeroWIN.....	50
V.4	O Cenário Melhorado	51
V.4.1	Cenário Melhorado_Conclusões	54
VI.	Actividades Aeroportuárias com potencial de simbiose com as actividades de construção civil 56	
VI.1	Ecologia Industrial – Simbioses	56
VI.1.1	Panorama Nacional	57
VI.1.2	Simbioses Industriais na ANA	59
VI.2	Potenciais de Simbioses entre as diversas infra-estruturas Aeroportuárias.....	59
VI.3	A Infra-Estrutura Aeroportuária enquanto “agente” de simbioses industriais	61
VI.4	Capacidade de Simbiose_Gestão de Resíduos	61
VI.5	Análise de Resultados: Possíveis Soluções e Relações de Simbiose	62
VII.	Actividades industriais exteriores ao aeroporto com potencial simbiótico com as actividades de construção civil.....	69
VII.1	Algarve - Factores e Actividades Económicas.....	69
VII.2	Relações de Simbiose.....	71
VII.3	Em conclusão	75
VIII.	Simbioses Industriais_ Viabilidade.....	77
VIII.1	Enquadramento	77
VIII.2	Que factores... ..	78
VIII.2.1	Factores Legais / Políticos	78
VIII.2.2	Factores Tecnológicos	79

VIII.2.3	Factores de Informação.....	79
VIII.2.4	Factores Económicos.....	80
VIII.2.5	Factores Sociais / Motivacionais.....	81
IX.	Conclusões.....	82
X.	BIBLIOGRAFIA.....	84
X.1	Geral.....	84
X.2	Publicações ANA.....	85
XI.	ANEXOS.....	87
XI.1	ANEXO I – Planta Geral do Aeroporto de Lisboa	88
XI.2	ANEXO II– Produção de Resíduos no Aeroporto de Faro entre 2007 e 2010	89
XI.3	Anexo III – Integração do Projecto ZeroWIN no processo de empreitada de Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro	90
XI.4	Anexo IV – Questionário Aeroportos.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organograma da ANA, S.A.....	20
Figura 2 - Objectivos de um Aeroporto	21
Figura 3 - Estrutura Aeroportuária.....	23
Figura 4 - Organização genérica de um aeroporto	23
Figura 5 - Procedimentos PGO	28
Figura 6 - Acções de Fiscalização e Acompanhamento Ambiental.....	29
Figura 7: Distribuição de resíduos/ obra de estruturas e fundações	32
Figura 8 - Distribuição de resíduos/ obra de construção	34
Figura 9 - Distribuição de resíduos/ obra de Acabamentos	36
Figura 10: Localização do Aeroporto de Faro.....	47
Figura 11: <i>Layout</i> Actual do Aeroporto de Faro	48
Figura 12: <i>Layout</i> do Aeroporto de Faro após Plano de Expansão.....	49
Figura 14: Distribuição de Resíduos Produzidos AFR:2007-2010	63

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de resíduos obra de estruturas e fundações	31
Tabela 2 - Distribuição de resíduos obra de construção	33
Tabela 3 - Distribuição de resíduos obra de acabamentos	35
Tabela 4: Configuração do Aeroporto de Faro.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS

ACI – Airports Council International
ADA – Administração de Aeroportos de Macau
ANA – ANA –Aeroportos de Portugal S.A
ANAM – Aeroportos e Navegação Aérea da Madeira
APCER – Associação Portuguesa de Certificação
CAP – Centro de Alimentação de Pista
CCDR – Comissão de Coordenação do Desenvolvimento Regional
CDR – Combustível derivado de Resíduos
CEE – Comunidade Económica Europeia
DIA – Direcção de Infra-Estruturas Aeronáuticas
DSTE – Direcção dos Serviços Técnicos
EASA – European Aviation Safety Agency
ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais
GNR – Guarda Nacional Republicana
GOC – Grupo Operacional de Combustíveis
IATA – International Air Transport Association
ICAO –International Civil Aviation Organization
INAC – Instituto Nacional da Aviação Civil
JAA – Joint Aviation Authorities
LER – Lista Europeia de Resíduos
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil
NAER – Novo Aeroporto
NAV – Navegação Aérea
PGO – Plano de Gestão do Ambiente em Obra
PME – Pequenas e Médias Empresas
PPGRCD – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
PSP – Polícia de Segurança Pública
RCD – Resíduo de Construção e Demolição
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SEF – Serviço de Estrangeiros e Fronteiras
SLCI – Serviço de Luta contra Incêndios

I. Introdução

I.1 Caracterização Sumária do Projecto

O incremento e a evolução do tráfego aéreo têm promovido a mudança, crescimento e desenvolvimento dos aeroportos, não só através da criação de novas infra-estruturas como também, e não menos importante, através da expansão de infra-estruturas existentes.

Sendo a construção civil um dos seus principais obreiros, e uma actividade potenciadora de grandes efeitos ambientais, também a ela se colocam, nesta mudança, novos desafios, sobretudo ao nível do desempenho, da procura de soluções técnicas, económicas e ambientais mais eficientes, ou seja, mais sustentáveis.

De entre os muitos desafios e das suas soluções possíveis, importa, do ponto de vista do paradigma e das soluções de “Zero-Resíduos” que se concentre a atenção sobre os processos ou cadeias de processos que metabolizam materiais e energias para os transformar em espaços físicos, produtos e serviços, e sobre a integração nos sistemas dos desperdícios resultantes, sob a forma de emissões e resíduos.

Essas modificações estruturais têm conduzido a constantes desafios, nomeadamente, entre tantos outros, de conceito, concepção, design, desempenho e gestão. Esta mudança não poderá deixar de estar directamente associada à mobilização de grandes quantidades de recursos materiais e energéticos, bem como aos significativos impactes negativos para o ambiente, não só os inerentes às actividades normais de um aeroporto, como também os associados às actividades que suportam e materializam o exponencial progresso que actualmente os caracteriza.

Deste modo a sustentabilidade e os conceitos inerentes, assumem elevada importância na construção civil no seu todo e, em particular nas actividades que promovem o desenvolvimento dos aeroportos.

Os aeroportos são, pois, infra-estruturas de grandes dimensões, grandes consumidoras de energia e recursos naturais, nomeadamente água e energia eléctrica, e também geradoras de grandes quantidades de resíduos.

Há portanto que considerar no seu desenvolvimento e /ou criação, a utilização de medidas e estratégias que permitam um menor consumo de energia e água, uma menor produção de resíduos ou a reutilização destes em novas actividades, a escolha por materiais menos tóxicos ou nocivos para o ambiente, a correcta concepção e manutenção do sistema de climatização, entre outras. Ou seja, há que otimizar as formas de concepção, construção, manutenção e utilização, recuperação e até mesmo demolição dos aeroportos, promovendo um aumento do desempenho

ambiental das infra-estruturas, um aumento do desempenho económico através da promoção da reutilização e reciclagem de materiais e, consequentemente um aumento da qualidade de vida.

A promoção do referido desempenho ambiental pode ser conseguida nas mais diversas fases de projecto e/ou operação de uma infra-estrutura deste tipo. O presente trabalho pretende discutir e realçar o papel que as simbioses industriais podem ter na promoção do desempenho ambiental de um aeroporto.

Esta dissertação enquadra-se no âmbito de uma colaboração da Universidade de Aveiro com as empresas ANA, S.A e CEIFA *ambiente*, Lda, sendo esta última o parceiro responsável em Portugal por um projecto europeu denominado “ZeroWIN” que estuda a importância das simbioses industriais na implementação de estratégias que conduzam a “Zero Resíduos”.

PROBLEMA

Quais os critérios fundamentais a aplicar nas infra-estruturas aeroportuárias para que um aeroporto se adequê ao conceito de Metabolismo Industrial e utilize instrumentos para fechar ciclos, especialmente, nas actividades inerentes à construção civil.

HIPÓTESE

Partindo do conceito do metabolismo industrial e, com base nas premissas do projecto ZeroWIN, entende-se que:

- Os sistemas de produção e consumo são cadeias de processos que – à semelhança dos organismos vivos de um ecossistema – “metabolizam” materiais e energia para as transformarem em produtos e serviços;
- Desses processos resultam desperdícios que, ao contrário do que se passa no metabolismo biológico, não são totalmente assimilados pelo próprio sistema, provocando impactes ambientais negativos.
- É importante analisar a viabilidade dos sistemas de produção sustentáveis, nomeadamente: Zero Desperdício, nas actividades de construção civil;
- É necessário avaliar os potenciais de transformação das simbioses industriais;
- É fundamental avaliar o papel chave para a sustentabilidade do conceito “fecho de ciclos de materiais e energia”.

1.2 Objectivos e metodologia

1.2.1 Objectivos

Com o presente trabalho pretende-se equacionar os potenciais de simbiose industrial no desenvolvimento de infra-estruturas aeroportuárias, ou seja, o seu provável desempenho como um subsistema metabólico que integra e assimila os desperdícios resultantes dos seus processos

construtivos, através da transformação dos desperdícios (matérias sobrantes, subprodutos, resíduos, emissões) em recursos, principalmente:

- Através da promoção da eco-eficiência dos seus processos;
- Da construção de formas de cooperação entre indústrias, em que os desperdícios de um processo construtivo possam ser matéria-prima noutro processo industrial e, vice-versa, Do desenvolvimento de formas de cooperação entre os distintos projectos de infra-estruturas Aeroportuárias;

Assim o presente trabalho pretenderá dar resposta às seguintes questões:

- Como é composta uma infra-estrutura aeroportuária?
- Quais os principais resíduos gerados na concepção de uma infra-estrutura Aeroportuária?
- Quais os destinos finais dados aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)?
- Quais as possibilidades de reutilização desses RCD dentro da infra-estrutura aeroportuária?
- Quais as potenciais simbioses industriais presentes numa infra-estrutura aeroportuária quer na sua concepção (construção civil), quer na sua operação?
- Qual a viabilidade dessas simbioses industriais e quais as suas vantagens?

I.2.2 Metodologia

A Metodologia a seguir permitirá a formulação de respostas às questões apresentadas no ponto anterior, sendo que para tal se definiram as seguintes tarefas a cumprir:

Caracterização da Infra-Estrutura Aeroportuária

A caracterização da Infra-estrutura aeroportuária será realizada face à tipologia de edifícios e equipamentos presentes assim como ao tipo de intervenções possíveis. Esta caracterização terá por base/exemplo o Aeroporto de Lisboa visto ser o mais complexo dos aeroportos nacionais e que processa o maior número de passageiros e carga.

Esta caracterização irá permitir conhecer o funcionamento orgânico dos aeroportos e a relação destes com a envolvente, possibilitando um melhor conhecimento da realidade e, desta forma, um melhor enquadramento da parte prática do estudo.

Elaboração do cenário de referência para os aeroportos sobre a caracterização e quantificação dos principais tipos de RCD

A elaboração do cenário de referência, ou o cenário zero (ou base), permitirá avaliar desempenhos com vista à posterior comparação com o cenário melhorado, construído com a implementação de melhorias relacionadas com o funcionamento das redes industriais e exploração de potenciais simbióticos nas empreitadas executadas em aeroportos.

Os dados que servirão para a elaboração do cenário de referência, terão por base a análise do que tem ocorrido nas empreitadas executadas nos aeroportos geridos pela ANA, após a entrada em vigor do Decreto-lei. nº 46/2008. A escolha desta fronteira prende-se com o facto de ter sido a partir dessa altura que passou a ser obrigatória a elaboração do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), na fase de projecto, e respectivo cumprimento na fase de execução das obras.

Para a construção deste cenário serão analisados os PPGRCD de três obras distintas, de diferentes tipologias, e os respectivos inventários de resíduos, preenchidos no decorrer das empreitadas.

Levantamento da situação nacional relativa ao destino final dos RCD

Este levantamento permitirá enquadrar a realidade da gestão de RCD nos aeroportos e aferir o seu desempenho em relação à situação nacional. De igual modo, para esta tarefa serão analisadas empreitadas executadas nos aeroportos geridos pela ANA, após a entrada em vigor do Decreto-lei. N.º 46/2008.

Os documentos a analisar serão mais uma vez o PPGRCD, documento que define em fase de projecto qual a operação de gestão de resíduos a considerar por código da Lista Europeia de Resíduos (LER) de resíduos gerados, e o inventário de resíduos, onde é registada qual a operação efectuada na prática.

Definição e caracterização, de soluções potenciais de reutilização e / ou reciclagem de fluxo(s) de resíduos considerados como de maior peso e/ou maior potencial de gestão, reutilização e/ou valorização

Após análise e caracterização dos resíduos gerados em obras de infra-estruturas aeroportuárias, caberá nesta etapa a caracterização e a hierarquização das soluções com maior viabilidade e maiores impactes efectivos, bem como aquelas que já ocorrem e as que podem ocorrer mas não são ainda a prática mais comum.

Esta caracterização será efectuada após o levantamento dos RCD gerados em obras de aeroportos apresentando-se para os mais significativos soluções alternativas às que são habitualmente praticadas.

Identificação de entre as diversas actividades de um aeroporto as que se configuram com potencial para simbioses com a actividade de construção civil

Pretende-se nesta etapa, antes de mais introduzir o conceito de metabolismo industrial e de simbiose, de modo a poder avaliar quais os processos que, num aeroporto, poderão constituir uma ponte de simbiose.

Uma vez que o aspecto das simbioses industriais a considerar terão por base o projecto ZeroWIN, considera-se a partir desta etapa como referência o Aeroporto onde será desenvolvido o projecto, ou seja o Aeroporto de Faro.

Será assim feita uma introdução ao ZeroWIN e uma análise à infra-estrutura e suas actividades, incluindo um estudo relativamente à produção de resíduos no Aeroporto. Desta forma será possível identificar quais os resíduos que poderão vir a ser utilizados como material noutro processo distinto, numa tentativa de desenhar o fluxo e de fechar o ciclo no interior do aeroporto.

Identificação de potenciais de simbioses entre as diversas infra-estruturas aeroportuárias

Com base no anterior, e num inquérito realizado a cada todos os aeroportos ANA, pretende-se nesta etapa verificar a possibilidade de criação de simbioses entre as diversas infra-estruturas aeroportuárias, e caso estas não se verifiquem possíveis, identificar outros tipos de simbiose.

Identificação de entre as diversas actividades industriais exteriores ao aeroporto com potencial para simbioses com as actividades de construção civil

Nesta tarefa será feita uma análise da envolvente industrial do Aeroporto de Faro, caracterizando num raio de proximidade, as principais actividades económicas existentes, os materiais ou matérias-primas necessárias à sua realização e dos resíduos produzidos por cada uma das actividades.

Realizada a análise da envolvente, verificar-se-á se a possibilidade de promover trocas de materiais sobrantes, resíduos / subprodutos entre o aeroporto e alguma das actividades identificadas e caracterizadas.

Definição de critérios de viabilidade dessas simbioses em função das regiões do país, tipos e quantidades de resíduos, custos de processamento e distâncias

Estes critérios serão definidos tendo em conta os princípios do desenvolvimento sustentável, atendendo às suas várias dimensões: ambiental, económica e social. Terá que se ter em conta as restrições legais actuais, mas, preferencialmente, também as previsíveis evoluções a curto / médio prazo, nomeadamente no que se prende com a transposição de novas directivas ou outros diplomas legais que se prevejam entrar em vigor.

1.3 Estrutura da Dissertação

A dissertação apresentada está dividida em 9 Capítulos. O primeiro (I), começa por caracterizar a problemática e a hipótese que envolve o tema da dissertação, os objectivos propostos e metodologia adoptada e, por se discutir as infra-estruturas aeroportuárias, a descrição da entidade gestora destas infra-estuturas, a ANA – Aeroportos de Portugal.

Os capítulos seguintes, passo a passo, do II ao VIII, conforme o proposto na metodologia, respondem às questões formuladas. Por último, no Capítulo IX, sob a forma de conclusões, destaca-se o que se foi aprendendo com a dissertação, além de um conjunto de reflexões sobre o futuro.

1.4 ANA – Aeroportos de Portugal S.A

A história da ANA começa 36 anos antes da sua criação. Com a abertura do Aeroporto de Lisboa, em 1942, a aviação portuguesa deixa a sua fase heróica e entra em rápido desenvolvimento. Até 1972 surgem os Aeroportos do Porto, de Faro, de Santa Maria, de Ponta Delgada, da Horta e das Flores. Todos a cargo da Direcção Geral da Aeronáutica Civil, substituída em 1977 pela Direcção Geral de Aviação Civil. Foi nesta última que, em 1978, teve origem a ANA – Aeroportos e Navegação Aérea, EP.

Nos 20 anos seguintes o país mudou muito, em particular a partir de 1986, com a adesão à CEE. A ANA acompanhou essa transformação e desenvolveram-se assim os aeroportos, os sistemas de controlo de tráfego e as actividades não-aviação: lojas, rent-a-car, estacionamento.

1991 marca o fim dos monopólios e do controlo tarifário na aviação comercial europeia. A ANA responde com um foco ainda maior na eficácia e no cliente. O resultado é uma década de crescimento, coroada no ano da Expo 98 com um desempenho recorde.

Em 1999 a ANA Aeroportos e Navegação Aérea, EP divide-se: A ANA Aeroportos de Portugal, S.A fica com a gestão aeroportuária; a NAV, EPE com a navegação aérea.

Ao longo dos anos vai-se formando o grupo ANA composto entre outras, pela ANAM – Aeroportos e Navegação Aérea da Madeira, pela Portway – Handling de Portugal, pela NAER – Novo Aeroporto, criada para concretizar o novo aeroporto de Lisboa, e pela ADA – Administração de Aeroportos em Macau.

Os últimos anos têm sido de crescimento, sempre acima da média europeia. Os investimentos prosseguiram com a expansão do Aeroporto de Lisboa, a renovação dos Aeroportos de Faro e Ponta Delgada e a total remodelação do Aeroporto do Porto. A aposta no marketing aeroportuário levou à conquista de dezenas de novas rotas, muitas delas para novos destinos.

A partir de 2005 a modernização da empresa ganha um impulso ainda mais forte. A Visão, a Missão e os Valores são revistos. Definem-se as políticas de empresa. Investe-se em novos métodos de gestão, em inovação tecnológica e na formação.

Em 2007 a ANA ganhou nova identidade corporativa e uma nova assinatura de marca, que tão bem descreve aquilo que faz: “Damos vida aos Aeroportos”.

O ano de 2008 foi outro ano marcante, com a certificação da empresa pela APCER nas vertentes da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho e Responsabilidade Social. Foi a

primeira empresa Portuguesa e a primeira de gestão aeroportuária a nível mundial a conseguir em simultâneo estas quatro certificações.

I.4.1 Missão e Valores

A ANA - Aeroportos de Portugal, SA tem como missão gerir de forma eficiente as infra-estruturas aeroportuárias a seu cargo, ligando Portugal ao mundo, e contribuir para o desenvolvimento económico, social e cultural das regiões em que se insere.

É ainda objecto da sua missão, oferecer aos seus clientes um serviço de elevada qualidade, criando valor para os accionistas e assegurando elevados níveis de qualificação profissional e motivação dos seus colaboradores.

I.4.2 Estrutura Organizativa da ANA, S.A

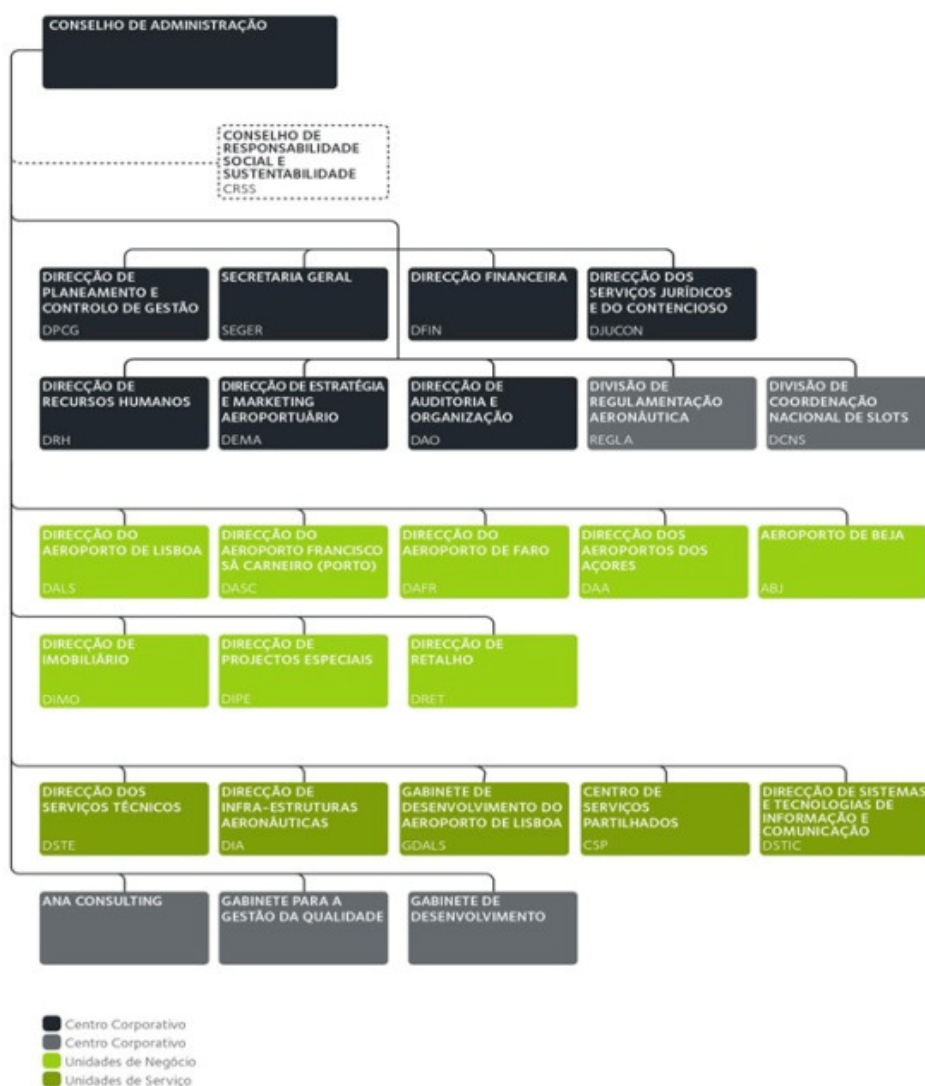


Figura 1: Organograma da ANA, S.A

II. O Aeroporto

Num contexto genérico, um aeroporto é uma área com um conjunto de infra-estruturas e serviços necessários para a realização de aterragens e descolagens de aviões (Ashford et al., 1996, p.7).

No contexto da Aviação Civil, o Aeroporto constitui uma parte essencial ao sistema de transporte aéreo, constituindo-se como local designado para a transferência entre os modos Aéreo e Terrestre. Por consequência, é assim o ponto de interacção entre o Transportador Aéreo e o Utilizador.

O Aeroporto encontra-se revestido dos mais diversos objectivos:

Políticos	Económicos	Sociais	Financeiros	Operacionais	Ambientais
•Providenciar uma porta de saída	•Gerar indústria e comércio	•Maximizar a acessibilidade e gerar emprego	•Maximizar o retorno do investimento	•Promover a segurança do tráfego aéreo	•Minimizar os impactos das fontes poluidoras

Figura 2 - Objectivos de um Aeroporto

O desenvolvimento de um aeroporto é feito no sentido de obtenção de capacidade, colocando a região onde se insere mais competitiva induzindo novos fluxos de tráfego na região e suas áreas de influência transfronteiriças, contribuindo de forma sustentada e ambientalmente responsável para a respectiva evolução.

Tal crescimento só é possível mediante a adopção de soluções que compatibilizem as imposições ambientais vigentes e tendo em consideração a menor interferência na qualidade de vida das populações vizinhas desta infra-estrutura. Este último aspecto é dos mais importantes nos nossos dias, não podendo jamais ser ignorado devendo ser-lhe dada cada vez maior relevância preocupações a ter em conta no desenvolvimento de uma infra-estrutura aeroportuária, face à atenção que uma infra-estrutura deste tipo suscita na comunidade, em especial à população da envolvente.

O desenvolvimento de um aeroporto por si só deve, portanto, estar em sintonia com as políticas de ordenamento do território e as estratégias de desenvolvimento imobiliário e turístico da região onde se insere, com o estabelecido nos Planos Directores Municipais, permitindo desta forma a concertação de esforços e objectivos de todas as partes.

Espera-se, também, que numa situação de desenvolvimento todas as entidades reconheçam a importância que o Aeroporto tem no desenvolvimento local e regional.

Em termos estratégicos, a importância de um Aeroporto na região onde está inserido prende-se com:

- Estabelecer ligações entre os diferentes meios da rede de transportes;
- Proporcionar grande oportunidade de emprego e impulsionar o desenvolvimento económico;
- Facilitar a ligação com as comunidades mais isoladas
- Ter um efeito significativo tanto no ambiente onde está localizado como na qualidade de vida das populações vizinhas;

O Aeroporto pode então ser considerado como um sistema onde várias infra-estruturas e entidades colaboram entre si, de modo a produzir os resultados esperados para todos os clientes, accionistas e *stakeholders*.

Das entidades referidas temos a considerar, por exemplo, as entidades externas, como sejam os serviços de tráfego aéreo ou os serviços da meteorologia, e as entidades oficiais, também presentes em grande número numa infra-estrutura aeroportuária, como sejam a PSP, o SEF, a Alfândega, a GNR, a Saúde Pública e a Sanidade Animal e Vegetal.

Outras entidades reguladoras internacionais também a considerar são a IATA, a ICAO, a EASA a JAA a Eurocontrol e a ACI.

Além das entidades oficiais mencionadas, o Sistema Aeroportuário tem no seu funcionamento diversas organizações com actividade no aeroporto como sejam,

- Operadores
- *Handlers* (Agentes de Assistência em Escala)
- Concessionários
- Subcontratados
- Turismo
- Agências de Viagem e Transfers
- Despachantes

Face ao anteriormente exposto, facilmente se depreende que num aeroporto, no seu conjunto de infra-estruturas, são vários os fluxos gerados com os mais diversos tipos de processamentos (bagagens, passageiros, carga, etc.) levando à interacção constante de todas as entidades presentes na estrutura aeroportuária.

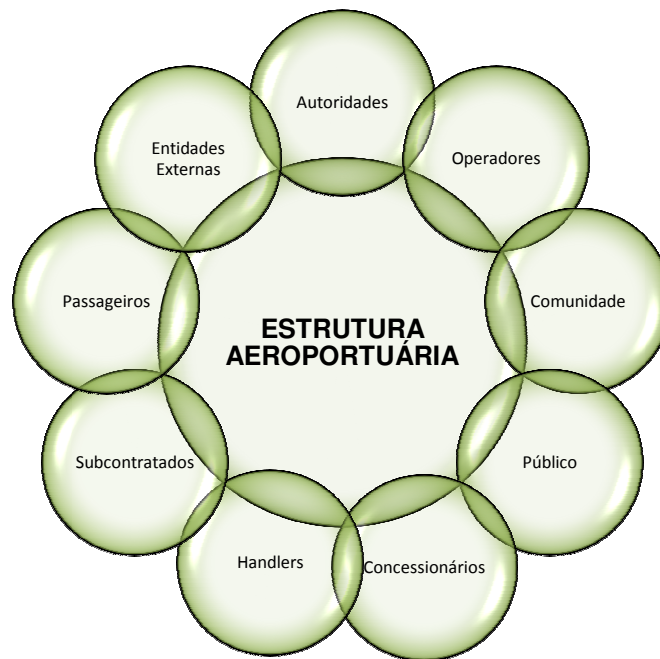


Figura 3 - Estrutura Aeroportuária

No entanto, não se podem descurar as actividades de gestão da responsabilidade do próprio aeroporto, isto é, da sua entidade gestora. Muito genericamente a sua organização pode ser representada da seguinte forma:

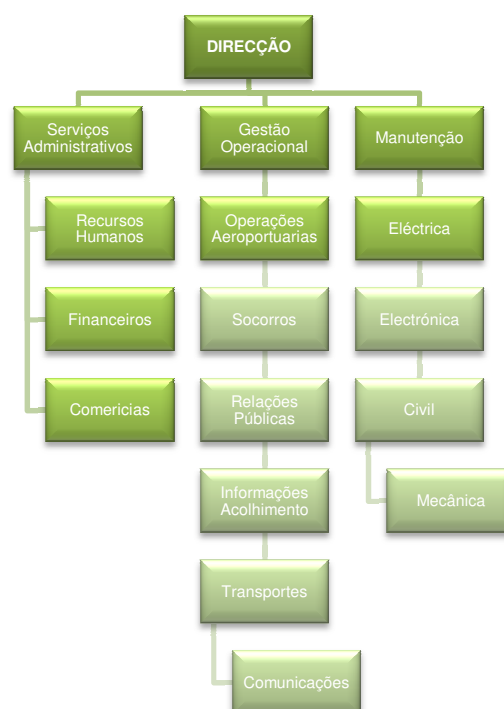


Figura 4 - Organização genérica de um aeroporto

As actividades de coordenação das diversas infra-estruturas e entidades designa-se então por Gestão Aeroportuária e pode ser definida pelo conjunto de procedimentos destinados a adequar a utilização coordenada das infra-estruturas, equipamentos e serviços aeroportuários com vista à

promoção do fluxo ordenado e expedito do tráfego de passageiros, carga e correio, segundo normas internacionalmente aceites de segurança e facilitação.

II.1 Caracterização da Infra-Estrutura Aeroportuária

A caracterização de uma infra-estrutura aeroportuária é uma tarefa extremamente difícil dada a dimensão e complexidade da mesma. Como já se referiu anteriormente o aeroporto é considerado como um sistema onde se encontram presentes várias infra-estruturas desde edifícios do tipo administrativo, aos de cariz mais técnico, como sejam os centros de alimentação de pistas, onde se encontram os quadros eléctricos e geradores de energia para fornecimento de energia à área operacional.

Assim, entenda-se mais esta caracterização como que uma identificação clara do tipo de infra-estruturas presentes em cada uma das áreas principais de um aeroporto, as quais foram definidas para garantir a segurança aeroportuária nas vertentes *Safety* e *Security*, e que são:

Lado Ar – Área restrita autorizada apenas a pessoas credenciadas que engloba todas as áreas operacionais, designadamente as infra-estruturas e equipamentos necessários ao correcto funcionamento e movimento de aeronaves. As condições de circulação de veículos e equipamentos estão sujeitas a normas especiais.

Lado Terra – inclui todas as áreas do Aeroporto e edifícios a que o público tem acesso, além de, entre outras, áreas reservadas às operações das transportadoras aéreas e trabalhos de carga, sistema de acessos terrestres, administração do Aeroporto e organizações oficiais.

II.1.1 Infra-estruturas das Áreas Operacionais – Lado Ar:

- Pistas (*Runways*) – Áreas rectangulares definidas em terra preparadas para as aterragens e descolagens de aeronaves;
- Caminhos de Circulação (*Taxiways*) – caminhos de pavimento rodoviário com resistência à passagem das aeronaves e sobre as quais estas circulam desde a área de descolagem e/ou aterragem até às plataformas de estacionamento;
- Plataforma de Estacionamento (*Apron*) – Local com base em betão armado destinado ao parqueamento de aeronaves;
- Edifício do Centro de Controlo de Tráfego Aéreo: Edifício onde se situa a Torre de Controlo Aéreo das operações aeroportuárias.
- Rede de abastecimento de Combustível às Aeronaves – Rede de tubagens subterrânea para passagem de combustível para abastecimento de aeronaves;
- Pontes Telescópicas para embarque e desembarque de passageiros;

- Terminal de Passageiros – Esta área para o lado ar inicia-se no controlo RX e contempla depois as áreas comerciais (lojas e restauração), Controlo de Passaportes (SEF) e salas e portas de embarque.
- Terminal de Carga – Local de processamento de carga que não seja bagagem de passageiros;
- Terminal de Bagagens e de Bagagens em Transferência – Local onde é processada e rastreada toda a bagagem que passa pelo Aeroporto;
- Edifício do Serviço de Luta e Combate a Incêndios (SLCI): Edifício para abrigo das viaturas de socorros, dos equipamentos e produtos de combate a incêndios.
- Centros de Alimentação de Pistas - CAP
- Radar
- Área de oficinas e manutenção

II.1.2 Outras Infra-estruturas – Lado Terra:

- Edifícios Terminais – Edifícios de apoio a passageiros e público, compreendendo os mais variados serviços, lojas e restauração, equipamentos de apoio/técnicos e balcões das companhias aéreas e de *check-in*;
- Parques de Estacionamento de Viaturas e Silos Auto;
- Oficinas de Manutenção (eléctrica, electromecânica e civil);
- Centrais eléctricas de emergência;
- Centrais de Frio;
- Área de armazenagem de combustíveis (GOC) - para abastecimento de aeronaves, ilhas de abastecimento dos veículos abastecedores de aeronaves, e a área de manutenção de viaturas;
- *Rent-a-Car* – Constitui a área onde se situam as companhias de aluguer de automóveis, as quais dispõem de parque de estacionamento próprio;
- Edifícios de *Catering* – Edifícios onde são preparadas as refeições servidas nos aviões;
- Edifícios Vários (do tipo administrativo) – Compreendem, por norma, edifícios da entidade gestora do aeroporto (ANA) e de outras entidades envolvidas como sejam a Meteorologia, a navegação aérea (NAV), o INAC, assim como edifícios administrativos das companhias aéreas;

Junto se anexa (Anexo I) a Planta Geral do Aeroporto de Lisboa, como exemplo, onde se ilustra as principais infra-estruturas presentes em cada uma das áreas referidas no lado terra e no lado ar.

III. Cenário de referência para os aeroportos sobre a caracterização e quantificação dos principais tipos de RCD

III.1 Metodologia

De acordo com a metodologia a seguir, entende-se como cenário de referência a situação actual em si, sem integração de soluções inovadoras nem intervenção de quaisquer projectos no âmbito da inovação ambiental e sem considerandos sobre a possibilidade de estabelecimento de relações de simbiose. Ou seja, o cenário de referência actual, corresponderá aos standards estipulados pela legislação em vigor e, neste caso específico ao que a ANA já tem como prática na execução de obras nas suas infra-estruturas, "*Business as usual*".

Este cenário de referência pode assim ser baseado na descrição dos trabalhos e especificações de materiais integrantes das cláusulas técnicas de um caderno de encargos, assim como na análise de registos produzidos em obras similares da responsabilidade da ANA, onde é possível por exemplo obter dados relativos à gestão de resíduos.

Desde a publicação de legislação específica relacionada com gestão de RCD em Portugal, o sector da construção encontra-se em grande desenvolvimento no que se prende com as questões de gestão de resíduos. Por exemplo as empresas de construção já se encontram obrigadas a ter registos sistematizados relativos à gestão de resíduos, nomeadamente no que se prende com a sua reutilização, reciclagem e deposição em aterro. No que se relaciona com os consumos de água e energia, no entanto, essa informação não é ainda obrigatória por lei. À semelhança deste facto, também na ANA esta informação não se encontra disponível nem é obrigatória por parte das empresas que executam as obras.

Assiste-se actualmente a uma realidade em que cada entidade se preocupa apenas com as suas próprias necessidades de fornecimento e de gestão de resíduos. Dessa forma a logística presente nos empreendimentos de construção não se tem revelado devidamente optimizada quer no que se relaciona com o fornecimento de materiais quer no que se prende com o transporte de resíduos.

Refira-se que da análise dos inventários de resíduos das obras ANA utilizados para a criação do cenário de referência se verificaram, por exemplo, situações de vários transportes diários de resíduos da mesma natureza, produzidos por actividades diferentes, levando a que não tenha sido aproveitada a capacidade máxima de cada contentor. Se a logística associada ao transporte de resíduos for gerida de forma eficiente, existe um grande potencial de optimização dos transportes, nomeadamente através da partilha deste tipo de serviços pelos diversos intervenientes em obra.

III.2 Desenvolvimento do Cenário de Referência

Face às diversas tipologias de infra-estruturas presentes num aeroporto, muitas são as intervenções de construção civil necessárias ao longo do tempo. Pode mesmo afirmar-se que são possíveis e expectáveis todos os tipos de intervenção: demolição, construção, ampliação e remodelação.

Por norma, e tendo em conta a complexidade e dimensão de uma infra-estrutura aeroportuária, qualquer que seja o tipo de intervenção a realizar, esta é objecto de um projecto complexo, com intervenção de várias especialidades, que obriga à elaboração de um caderno de encargos também complexo e sujeito a lançamento de concurso, no caso dos aeroportos nacionais, sempre no enquadramento dos concursos públicos.

Tendo por base o enquadramento legal aplicável, para todos os projectos de obras públicas, é obrigatória a realização de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), o qual acompanha o Projecto de Execução e cuja aplicação é obrigatória na fase de execução da Obra.

A elaboração do PPGRCD em fase de projecto é da responsabilidade do Dono de Obra mas, caso se verifique necessário, pode ser alterado durante a execução dos trabalhos, desde que tais alterações sejam correctamente fundamentadas e devidamente aprovadas pelo Dono de Obra.

Este documento, além de identificar as tipologias de resíduos a gerar na obra, com a apresentação da respectiva estimativa de quantidades, respectivos códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), determina desde logo as operações a que esses resíduos deverão ser sujeitos. Além disso, dá ainda indicações sobre a quantidade de resíduos passíveis de serem incorporados em obra por via da sua reciclagem e aplicação dos reciclados e lista e quantifica os materiais passíveis de reutilização na obra de origem ou em outra obra licenciada e, não menos importante, quais as metodologias e práticas a adoptar para a prevenção e gestão dos resíduos da empreitada.

O PPGRCD constitui portanto uma ferramenta fundamental para a gestão de resíduos em obra, a qual deve ser analisada e devidamente aplicada pela entidade executante com vista ao melhor desempenho ambiental, técnico e económico.

Além das medidas previstas e obrigatórias pela legislação nacional e comunitária em vigor, às obras da responsabilidade da ANA, S.A., aplica-se ainda o Plano de Gestão do Ambiente em Obra (PGO), em vigor na empresa desde 2004.

O PGO tem por objectivo, assegurar a implementação dos requisitos ambientais/medidas de minimização de impactes ambientais através da atempada definição de Funções, Responsabilidades e Procedimentos, ao nível das seguintes fases:

- Projecto de Execução;
- Elaboração do Caderno de Encargos;
- Apreciação de Propostas;
- Execução da Obra;

Este é um documento orientador, composto por um documento base, sete procedimentos de implementação prática relativo a cada um dos descritores ambientais:



Figura 5 - Procedimentos PGO

É ainda parte integrante do PGO um documento de “Enquadramento Ambiental”, que se introduz como anexo aos cadernos de encargos, através do qual são fornecidas aos concorrentes as informações relativas às boas práticas e medidas de minimização a implementar em obra, as quais serão alvo de verificação e controlo por parte das equipas de Fiscalização e Acompanhamento Ambiental, também definidas no referido PGO.

As equipas de Fiscalização Ambiental estão inseridas na Fiscalização da Obra e asseguram o canal de comunicação entre a ANA e o empreiteiro em termos de ambiente, realizando, neste âmbito, no mínimo, uma visita semanal que será objecto de um relatório a divulgar pelas entidades intervenientes em obra: Empreiteiro, Unidade Gestora do Empreendimento (Dono de Obra), Unidade onde se realiza a obra (Aeroporto), e Direcção dos Serviços Técnicos da ANA, S.A. (DSTE).

As equipas de Acompanhamento Ambiental pertencem à unidade gestora do empreendimento e realizam uma visita mensal, também ela objecto de um relatório a divulgar do mesmo modo e às mesmas entidades referidas para o relatório de Fiscalização Ambiental.



Figura 6 - Acções de Fiscalização e Acompanhamento Ambiental

Perante este cenário facilmente se depreende que muitas são as restrições e acções de controlo realizadas sobre as obras da responsabilidade da ANA, e respectivas entidades executantes, com vista à aplicação de boas práticas e cumprimento dos normativos aplicáveis.

No entanto considera-se que há ainda um longo caminho a percorrer na melhoria da eficácia e do desempenho das acções ambientais em obra.

De acordo com o PGO é também obrigatório o registo dos resíduos em forma de um inventário o qual se espera que esteja o mais de acordo possível com o definido em projecto no PPGRCD. Mais pelos tipos de operação e gestão a que os resíduos vão estar sujeitos e não tanto pelas quantidades, pois é ainda hoje bastante difícil para a maioria das empresas conseguir aferir com rigor as quantidades de resíduos a produzir sem recurso a índices fiáveis, sendo este um exercício que começam agora a fazer.

Na prática o que se assiste ainda é a um tratamento separado destas duas ferramentas e enquanto se por um lado se tem a preocupação de registar os movimentos de resíduos por código LER e operador, não se assiste ainda, na maioria dos casos, a uma preocupação por fazer melhor, por cumprir e respeitar a hierarquia das operações de resíduos começando, claro, pela prevenção, passando depois pela reutilização e só depois pela reciclagem e deposição. Considera-se portanto que este será um exercício fundamental para o atingir do melhor desempenho ambiental nas empreitadas, e sem o qual não será possível avaliar qual a melhor opção de gestão, ou quais as opções alternativas.

Tendo por base os pressupostos do Zero WIN, estes aspectos tornam-se ainda mais importantes quando o objectivo passa precisamente por averiguar quais as possibilidades de partilha de recursos e integração dos desperdícios resultantes dos processos (resíduos, água, emissões), com vista à materialização do conceito de responsabilidade alargada e ao fecho de ciclos. As

simbioses industriais só poderão ser consideradas após avaliação das soluções adoptadas até ao momento quer em termos das operações de resíduos quer noutras vertentes de promoção do desenvolvimento sustentável. Uma solução de simbiose só poderá ser melhor que a actual se conseguirmos ganhar em termos ambientais, económicos e sociais.

III.2.1 Cenário de referência_Resíduos gerados por tipologia de intervenção

O cenário actual para obras de infra-estruturas aeroportuárias difere em função da tipologia da intervenção e também do tipo de infra-estrutura.

Para a caracterização desse cenário consideraram-se obras em que as alterações de tipos de resíduos e quantitativos são mais relevantes como sejam obras de estruturas e fundações, obras de acabamentos e obras de construção (incluindo arruamentos, edifício e plataformas de estacionamento de aeronaves).

Estruturas e Fundações

Neste tipo de empreitada verifica-se tipicamente a produção do seguinte conjunto de resíduos:

CÓDIGO LER	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (INVENTÁRIO DE RESÍDUOS)	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (PPGRCD)
13 05 07 Água com óleo	D15	-----
15 01 01 Embalagens de papel e cartão	R13	-----
15 01 02 Embalagens de Plástico	R13	-----
15 01 05 Embalagens Compósitas	R13	-----
15 01 10* Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	D15	-----
15 02 02* Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	D15	-----
16 02 14 Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	R13	-----
17 01 01 Betão	R13	R5
17 02 01 Madeira	R13	R3
17 02 02 Vidro	R13	R5
17 02 03 Plástico	R13 / D15	R5
17 03 02 Misturas Betuminosas não abrangidas em 17 03 01	R13	D1
17 04 01 Cobre Bronze e latão	R4	-----
17 04 02 Alumínio	R4	-----

17 04 05 Ferro e Aço	R4	-----
17 04 07 Mistura de Metais	R4	R4
17 04 11 Cabos não abrangidos em 17 04 10	R13	-----
17 05 03* Solos e rochas contendo substâncias perigosas	R13 / D15	R10
17 06 04 Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 a 17 06 03	R13	-----
17 06 05 Materiais de construção contendo amianto	R13	-----
17 09 04 Mistura de RCD não abrangidos em 170901, 170902 e 170903	R13	D1
20 01 01 Papel e Cartão	R13	R5
20 01 21* Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	R13	-----
20 03 01 Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo mistura de resíduos	R13	-----

Tabela 1 - Distribuição de resíduos obra de estruturas e fundações

Resíduos identificados no PPGRCD e não presentes no inventário de resíduos:

170107 – Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidos em 170106;

170106* - Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, contendo substâncias perigosas;

170903* - Outros RCD (incluindo mistura de resíduos) contendo substâncias perigosas

Em termos de proporção verifica-se uma predominância dos resíduos de Betão, Ferro e Aço e Misturas Betuminosas não perigosas. Na sua grande maioria, as restantes tipologias de resíduos gerados, representam menos de 5% da quantidade de resíduos produzidos, como sejam por exemplo a Mistura de metais e os solos e rochas contaminados.

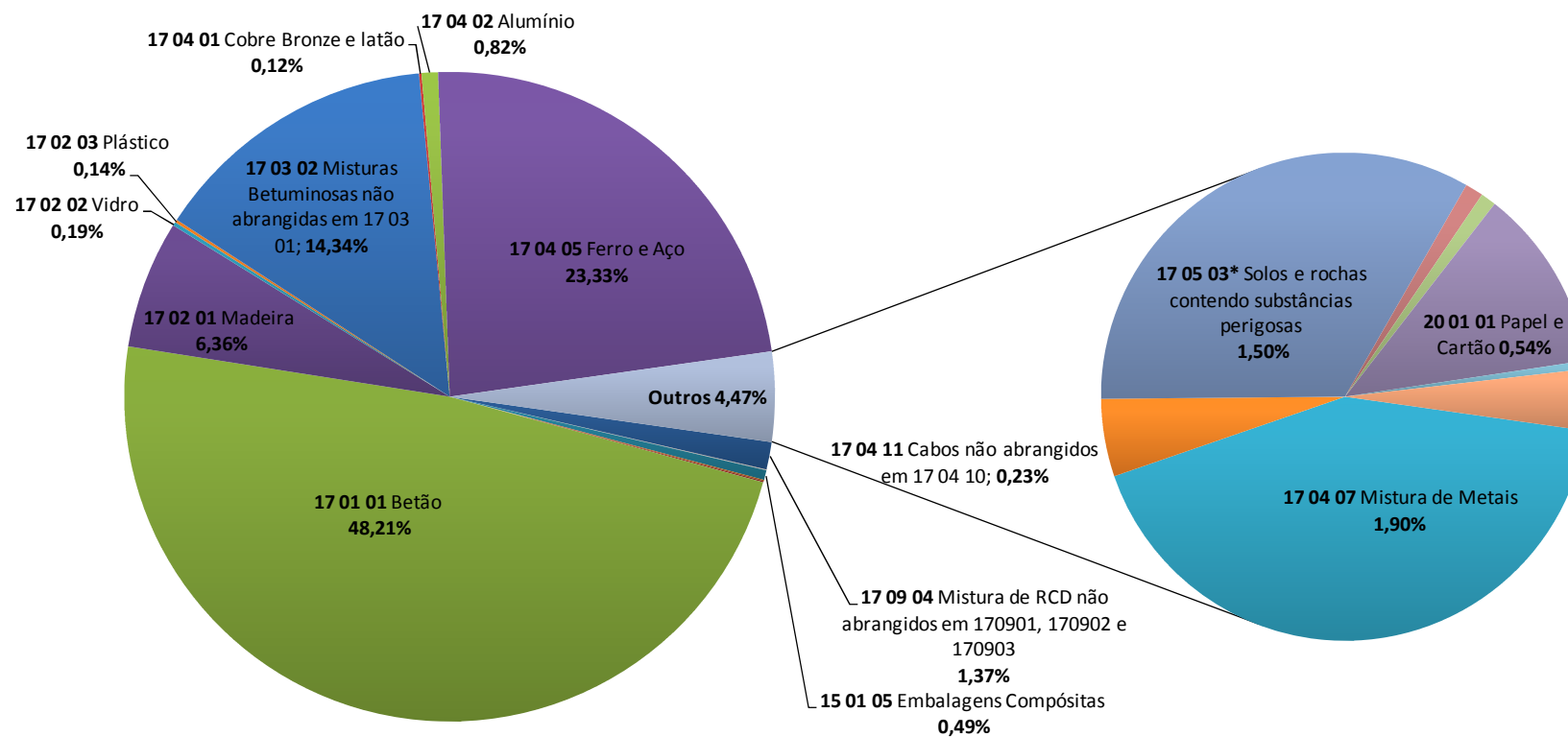


Figura 7: Distribuição de resíduos/ obra de estruturas e fundações

Construção

Num aeroporto as obras de construção comportam na sua grande maioria intervenções ao nível quer dos edifícios quer das áreas técnicas como sejam, por exemplo, as plataformas de estacionamento de aeronaves, ou a rede de abastecimento de combustível. Seja qual for a intervenção, normalmente inclui-se também neste tipo de empreitadas, pequenos trabalhos de arranjos exteriores e reparações ao nível dos pavimentos.

Assim, um conjunto representativo de resíduos gerados neste tipo de obras será:

CÓDIGO LER	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (INVENTÁRIO DE RESÍDUOS)	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (PPGRCD)
17 01 01 Betão	D1 / R13	R13
16 01 03 Pneus Usados	R13	-----
17 04 05 Ferro e Aço	R13	R13
17 04 07 Mistura de Metais	R13	R4
17 02 03 Plásticos	R13	R13
15 01 01 Papel e Cartão	R13	R13
17 03 01 Misturas Betuminosas Perigosas	D15	-----
17 03 02 Misturas Betuminosas	R13	R13
17 02 01 Madeira	R13	R13
17 01 07 Mistura tijolos e betão	R13	R13
15 01 10 Embalagens Contaminadas	R13	R13
17 04 11 Cabos com Alumínio	R13	-----
15 02 02 Materiais Absorventes Contaminados	D15	D15
16 07 08 Resíduos contendo Hidrocarbonetos	D15	-----
13 05 07 Águas oleosas	D9	D15
17 05 03 Solos Contaminados	D15	D15
20 01 27 Tintas, produtos abrasivos e colas	D15	-----
15 01 04 Embalagens de Metal	R13	R13
15 01 05 Embalagens compósitas	R13	R13
17 08 02 Materiais de Construção à Base de Gesso	R13	-----
17 06 04 Materiais de Isolamento (Lã de Rocha)	R13	D15

Tabela 2 - Distribuição de resíduos obra de construção

Em termos proporcionais considera-se o seguinte gráfico onde se pode constatar uma predominância de resíduos de **betão**, **misturas betuminosas** e **misturas de tijolos e betão**.

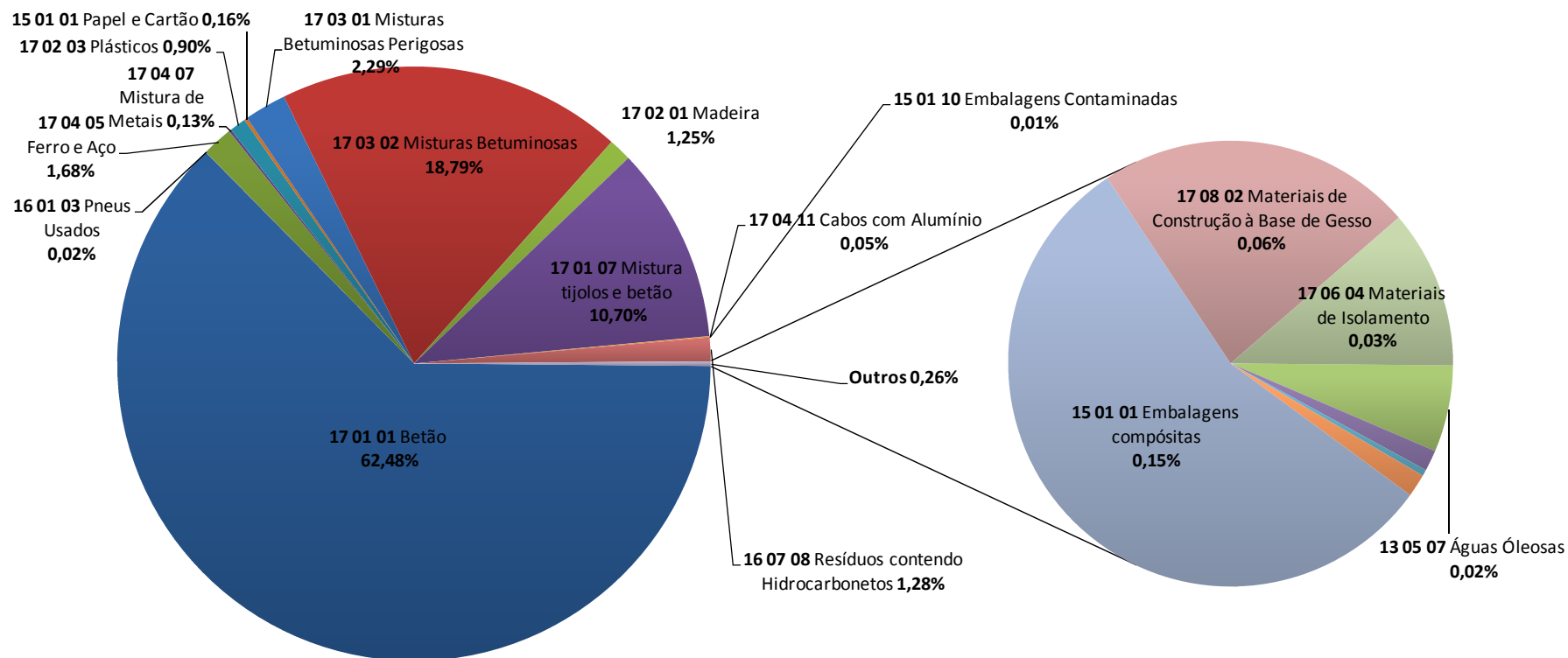


Figura 8 - Distribuição de resíduos/ obra de construção

Acabamentos

As obras ditas de acabamentos estão associadas às actividades de revestimentos (paredes, chão e tectos), pinturas, montagem de equipamentos, iluminação, redes técnicas, avac, etc., incluindo as actividades de demolição prévias.

Numa obra deste género, a distribuição de resíduos é já bastante distinta das anteriores:

CÓDIGO LER	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (INVENTÁRIO DE RESÍDUOS)	CÓDIGO DA OPERAÇÃO (PPGRCD)
15 01 05 Embalagens compósitas	R13	-----
17 01 07 Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 170106	R13	R5
17 02 01 Madeira	R3	R3
17 02 03 Plásticos	R13 / R5	R5
17 09 04 Mistura de RCD não abrangidos em 170901, 170902 e 170903	D1 / R13	D1
17 04 05 Ferro e Aço	R4	-----
15 01 10* Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	D15	-----
15 02 02* Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	D15	-----

Tabela 3 - Distribuição de resíduos obra de acabamentos

Resíduos identificados no PPGRCD e não presentes no inventário de resíduos:

170202 - Vidro

170903* - Outros RCD, (incluindo misturas de resíduos), contendo substâncias perigosas;

200101 – Papel e Cartão

Nestes casos assiste-se a uma predominância de **Misturas** quer de **RCD's** quer de **tijolos betão ladrilhos e telhas**.

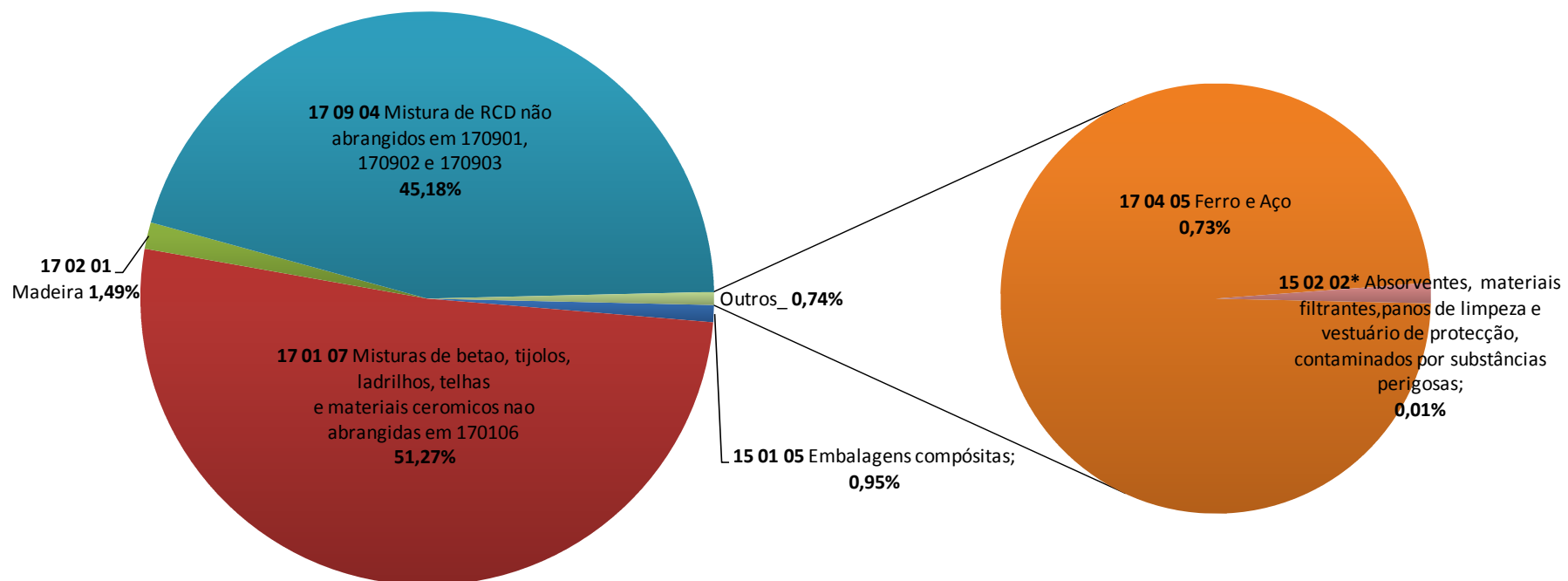


Figura 9 - Distribuição de resíduos/ obra de Acabamentos

III.3 Análise do cenário de referência

Da análise dos resultados, são várias as fragilidades que se podem identificar ao sistema implementado.

Se por um lado não se concretiza o PPGRCD elaborado na fase de projecto em termos de quantidades, por outro também não se assiste a uma preocupação pelo cumprimento das operações a que os resíduos devem ser sujeitos. A existência de planeamento de gestão de resíduos em fase de projecto não tem, então, tido como consequência a apresentação ao Dono de Obra de um Plano de gestão de resíduos em obra e/ou de uma proposta de alteração do PPGRCD original. Verifica-se também uma maior quantidade de tipologias de resíduos registada nos inventários do que as previstas nos PPGRCD. Poder-se-á concluir que das diversas tarefas que o termo gestão de resíduos envolve, as tarefas de triagem e encaminhamentos licenciados são feitas. No entanto, as preocupações centradas nas boas práticas de triagem e de encaminhamento para operadores licenciado, sem objectivos nem metas de desempenho não permitem, principalmente: o aprender fazendo; o melhorar as ferramentas de cálculo; metodologias de triagem; determinação de potenciais de reutilização, valorização, origem dos resíduos, facilidade/dificuldade de segregação; outros consumos (água e energia) associados, estratégias de logística; em suma, validar a qualidade e os progressos da gestão dos RCD.

A elevada percentagem de misturas e, desta forma, o baixo desempenho na triagem, sobretudo nas obras com demolições, a que se assiste em alguns casos de construção e remodelação, resultam do facto de não ser ainda uma prática corrente a aplicação de um plano de demolição selectiva, sendo que se considera que seja essa a única forma, para as tarefas de desmontes e demolições, de promover a triagem, a reutilização e valorização dos resíduos em obra de demolição.

Logicamente que tal situação induzirá também ao estudo e implementação de um plano de logística eficaz, à descoberta da importância da redução de volumes e da economia e redução dos meios de transporte. O que na realidade de hoje, também não se verifica para a maioria dos casos.

Haverá, portanto, nestes casos, que complementar o PPGRCD elaborado na fase de projecto, com um Plano de Demolição Selectiva. Garante-se, desta forma, uma triagem, mais eficiente assim como uma melhor e mais económica estratégia de logística, visto que se torna emergente responder a questões como: “Como devo armazenar os meus resíduos em obra de modo a maximizar as operações de recolha destes para o operador?”.

Outro aspecto importante a considerar, prende-se com os consumos de energia e água, dos quais resultam emissões líquidas e gasosas. Apesar de todas as medidas de minimização e controlo em prática, não são tidos em conta a gestão e os respectivos registos de consumos em obra, como sejam os consumos de água, energia e combustível. É apenas possível reduzir a percentagem de

emissões ou consumos de energia com dados históricos que permitam a construção de um cenário de referência.

Considera-se assim que apenas com a adopção deste tipo de medidas de gestão se poderá avaliar a viabilidade de todas as operações possíveis. Há que perceber, por exemplo se será economicamente mais vantajoso demolir uma infra-estrutura selectivamente ou tradicionalmente assegurando a triagem *à posteriori*; se essa triagem deverá ser feita em obra ou no operador, ou quais as possibilidades de reutilização desses resíduos na obra de origem ou noutra infra-estrutura do Aeroporto.

Estas são algumas das questões a que se pretende dar resposta com vista à concretização de simbioses industriais quer dentro do próprio aeroporto onde é realizada a intervenção, quer dentro do universo ANA (entre Aeroportos), quer mesmo entre o aeroporto e a comunidade envolvente.

Como barreira, obstáculos, inibições, e estruturas não colaborativas e integrativas, podem-se destacar as seguintes:

- Cada direcção / unidade de negócio, tem a sua gestão própria e portanto distinta de todas as outras unidades;
- Por questões contabilísticas torna-se mais simples a cada unidade de negócio enviar os seus resíduos directamente a um operador externo, do que movimentá-lo internamente entre unidades de negócio.

No entanto, do ponto de vista da procura da melhor solução ambiental global, seria importante encontrar uma forma de gestão integrada e, do ponto de vista económico, avaliar as vantagens da criação de uma bolsa interna de resíduos, e a sua compatibilização com os modelos de gestão financeira e contabilísticas próprias dos sistemas de direcção/unidade de negócios.

Importa realçar que não se ignora que as questões contabilísticas terão sem dúvida que ser um aspecto a estudar, melhorar e sobretudo agilizar.

Face ao exposto pode caracterizar-se o Cenário de Referência pelo seguinte conjunto de aspectos:

- Cumprimento da legislação em vigor;
- PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos em fase de projecto;
- Inventário de Resíduos;
- Lista de resíduos com valor económico de mercado, a integrar como quadro destacado no Plano de Demolições;
- Plano de Demolição;
- Plano de Gestão do Ambiente em Obra (PGO);
- Implementação e Gestão da Obra através de direcção/Unidades de negócios autonomizadas;

- Fiscalização centrada e focalizada nas tarefas de controlo de boas práticas ambientais segundo o PGO, e em conformidade com a legislação em vigor;
- Registos de dados e ocorrências centradas no cumprimento das tarefas contratadas e numa lógica de “Diário de Bordo”.

IV. Gestão de RCD - Situação Nacional

IV.1 Enquadramento

A legislação ambiental, em particular a inerente aos resíduos de Construção e Demolição (RCD), tem tido, nos últimos anos, um contributo importante no sentido de inverter a má prática e alterar a grande dificuldade que o sector da Construção civil tem em dissociar a produção dos resíduos do seu crescimento e desenvolvimento. Ou seja, a legislação, pese embora todas os possíveis reparos que se lhe possam fazer, tem sido bem mais dinâmica que a prática, obrigando actualmente todos os intervenientes do sector da construção civil a proceder a uma revisão profunda dos seus métodos e rotinas tradicionais. O enquadramento legal desta matéria teve o último grande marco com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março, segundo o qual a gestão dos RCD deverá ser alvo de planeamento e estimativa desde a fase de Projecto de Execução. (Caixinhas J., 2009)

Estima-se pois que em Portugal os RCD representem uma das mais importantes fontes de resíduos (Costa S., et al), visto ser também a Construção Civil uma das principais actividades com relevância no crescimento económico do país.

De acordo com P. Silva e A. Soeiro (2008), a construção Civil é responsável:

Pelo consumo de 12% – 16% de água potável;

Pelo consumo de 25% de madeira florestal;

Pelo consumo de 30% – 40% de energia produzida;

Por 40% da produção de matéria-prima extractiva;

Pela emissão de 20% - 30% de gases prejudiciais para o Efeito de Estufa;

Pela produção de 40% do total dos resíduos, dos quais 15% a 30% são depositados em aterros sanitários;

Por 15% dos materiais se transformarem, durante a execução da obra, em resíduos.

IV.2 Destino dos RCD - Situação Nacional

Segundo a APA – Agência Portuguesa do Ambiente – dados de 2005, a geração de resíduos resultantes de obras de construção e demolição, rondavam os 7,5 milhões de toneladas. Estes resíduos dividiam-se (segundo o seu destino) em 5,21 milhões de toneladas (69%) encaminhados para deposições selvagens e ilegais, 1,92 milhões de toneladas (26%) com destinos a aterros licenciados e controlados de inertes, aterros sanitários e aterros de resíduos industriais banais, e 375 mil toneladas (5%) com encaminhamento para reciclagem. Representando este fluxo cerca de 20% do volume total de resíduos gerados em Portugal (Coelho, 2010)

Estes desempenhos de gestão de RCD em Portugal, para além de não explorarem os potenciais de reutilização e valorização da maioria das fracções dos RCD, estão muito distantes dos níveis atingidos (superiores a 80%), em alguns Estados Membros

A APA, na avaliação que faz sobre a produção e gestão dos RCD a propósito da relevância do Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março, diz o seguinte: "A forma como têm sido produzidos e geridos os RCD, sem qualquer controlo e sem qualquer preocupação de triagem na origem, tem introduzido dificuldades acrescidas na obtenção de soluções conducentes à valorização/eliminação dos RCD como um todo, mas também à valorização dos resíduos especificamente resultantes da sua triagem. Acresce referir que, na maioria dos casos, os que até agora têm tentado legalizar unidades de gestão destes resíduos têm esbarrado em diversas dificuldades em encontrar locais apropriados e disponíveis para a sua instalação e pouca aceitação por parte dos Municípios. É certo que as Câmaras Municipais têm um papel fundamental, não só pela criação de espaços para a instalação das unidades de triagem mas também pela disponibilização de locais para deposição dos inertes não passíveis de aproveitamento, sendo que estes locais terão que obedecer ao disposto no Decreto-Lei que regulamenta os aterros."

Neste contexto, o Decreto-Lei 46/2008 de 12 de Março, ao regulamentar o fluxo de RCD e, desta forma, ordenar as metodologias e práticas a adoptar nas fases de projecto e execução da obra, ao privilegiar a aplicação do princípio da hierarquia das operações de gestão, entre outras alterações relevantes, teve impactes significativos na transformação de uma simples tarefa de "remoção de entulhos e transporte a Vazadouro", para uma tarefa complexa que sujeita o tratamento dos desperdícios a normas e técnicas que obrigam a estimar, classificar, prevenir, valorizar e eliminar os desperdícios produzidos.

Contudo, ainda se assiste a muita má prática em obra, especialmente, infracções como derrames por hidrocarbonetos no estaleiro, incorrecta separação de RCD em obra e despejos ilegais (Chaves, 2009), sendo ainda difícil avaliar as alterações provocadas com a entrada em vigor desta nova legislação.

Outra situação frequente em obra, é a de se minimizar ou mesmo ignorar o PPGRCD elaborado em fase de projecto e de se dar pouca importância ao controlo, registo e monitorização de dados de RCD. Para quem tem a responsabilidade de elaborar os PPGRCD em fase de projecto, existem claras dificuldades em identificar e estimar os RCD produzidos em obra, por falta de estimativas disponíveis (Chaves, 2009). A falta de ferramentas que permitam estimar a quantidades de RCD dificulta e, por vezes compromete, a correcta gestão deste tipo de resíduos (Lage et al., 2010).

No entanto, e apesar de todos os aspectos positivos e contributos da legislação, vários autores nacionais e internacionais têm vindo a salientar a importância da gestão dos RCD ser suportada por algumas medidas chave, como por exemplo, segundo Angulo (2005): "a) evitar deposições ilegais por meio de regulamentação e criando uma maior atractividade para esses resíduos, que

minimize os custos de recolha, transporte e deposição; b) triar os resíduos de modo a aumentar a sua reciclabilidade; c) estimular a reciclagem por meio de especificações, directivas e normas, que encorajem as utilizações dos materiais reciclados de uma forma competitiva”

Segundo Torgal, F.P.; Jalali, S. (2010) “A gestão dos RCD em Portugal teve início de forma efectiva somente a partir de 2008 com a publicação do Decreto-lei N.º 46/2008 de 12 de Março, contudo e decorridos que estão já dois anos desde dessa data, a situação está ainda longe de estar consolidada e parece até que este é ainda um assunto novo a avaliar pelas recentes respostas dos agentes do sector quando questionados a esse propósito” (...) Comparando o caso de Portugal com o caso da Alemanha, que em 1992 já possuía regulamentação específica para o sector dos RCD, é caso para dizer que o nosso país leva neste campo um atraso considerável, o que obriga a uma dinâmica de actuação que possa compensar o referido atraso. É aliás a ausência na legislação Portuguesa de limites mínimos de reciclagem que se constitui um obstáculo à adopção das melhores práticas de gestão de RCD porquanto o melhor desempenho ambiental que lhes está associado não se repercute em vantagens económicas que possam constituir um incentivo à reciclagem destes resíduos”.

IV.3 Os RCD gerados em Obras Aeroportuárias

De acordo com o referido no capítulo III, das diversas tipologias de obras presentes numa infraestrutura aeroportuária, apesar da diversidade de resíduos produzidos, existem alguns que se destacam quer pela frequência de ocorrência (em vários tipos de intervenção) quer pela quantidade.

Assim pode considerar-se que num aeroporto, os resíduos mais significativos gerados nas actividades de construção civil são:

- Betão;
- Ferro e Aço;
- Misturas Betuminosas não perigosas;
- Misturas de tijolos betão ladrilhos e telhas e
- Misturas de RCD.

Estes últimos são bastante frequentes e muito associados à forma como a logística inerente aos resíduos se encontra organizada nas obras.

Dentro da mesma linha de orientação do que acontece a nível nacional, os resíduos gerados em obras aeroportuárias seguem os circuitos já estabelecidos de encaminhamento a operador licenciado. Em muitos casos, de acordo com o referido em III.3, não existe uma garantia de que as operações de reciclagem ou valorização sejam efectivamente realizadas, ou quando é que tal acontece, e onde.

No entanto, refira-se que os resíduos mais significativos gerados neste tipo de empreitadas, à excepção dos metais (fluxo muito específico) apresentam todo um elevado potencial de reutilização (na própria obra ou noutra da mesma natureza) e de reciclagem, que permitirá também a sua reintegração em processos da indústria da construção civil.

Relativamente aos inertes, betão e misturas betuminosas, face às grandes quantidades produzidas, o seu potencial de reciclagem e reintrodução no processo produtivo da obra é elevado. Em obras aeroportuárias a utilização do betão está em muito relacionada com a criação de plataformas de estacionamento para aeronaves, e as misturas betuminosas com as pistas e caminhos de circulação. Deste modo, a utilização de resíduos desta natureza em sub-bases de pavimento é uma possibilidade desde que cumpridas as Especificações do LNEC, de acordo com o prescrito no Decreto-Lei n.º 46/2008 de 11 de Março.

De referir inclusivamente que situações deste género já vão surgindo em empreitadas em aeroportos. Ainda que a solução não tenha sido indicada em sede de projecto de execução, mas no desenvolvimento da obra, com vista a desempenhos ambientais mais favoráveis, os próprios empreiteiros têm vindo a sugerir este tipo de soluções que, caso revelem viabilidade técnica e não comprometam a qualidade da obra, tem vindo a ser bem aceites pelo Dono de Obra, neste caso a ANA.

Por outro lado, refiram-se as misturas de RCD que são ainda muito significativas. De acordo com os empreiteiros, estas misturas acontecem muitas vezes devido à falta de espaço de estaleiro, ou até mesmo junto às frentes de obra, que permita uma triagem mais efectiva, optando-se por esta solução de mistura de resíduos. No entanto esta situação vai condicionar a possibilidade de reciclagem destes resíduos pois apesar de usualmente saírem da obra com destino R13 através de alguns contactos com operadores foi possível concluir que destas misturas são retirados os materiais “valiosos”, que são encaminhados às respectivas fileiras, principalmente metais, sendo que os restantes acabam mesmo por ser encaminhados a aterro.

Esta é uma situação com potencial melhoria uma vez que uma triagem mais efectiva iria promover um aumento da taxa de reciclagem. Possivelmente a definição de uma estratégia de logística associada à organização do estaleiro, assim como dos transportes de resíduos poderia trazer melhores resultados, aumentando para os resíduos contidos nas misturas de RCD, o seu potencial de reciclagem e reintegração em processos de construção.

IV.4 Destino dos RCD - Infra-estruturas Aeroportuárias

Apesar de se ter avaliado o cenário sobre o destino dos RCD nas obras Aeroportuárias no Capítulo III desta dissertação, construindo-se até um cenário de referência, importa, tendo presente esta situação Nacional, destacar a título de exemplo, um ou outro aspecto, em que a gestão dos RCD das obras da ANA não difere nem foge à regra da situação Nacional.

Recordando as Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente, Distribuição de resíduos obra de estruturas e fundações, Distribuição de resíduos obra de construção e, Distribuição de resíduos obra de acabamentos, verifica-se que enquanto no PPGRCD da fase de projecto, de uma maneira geral, se indicam operações precisas de valorização (R1 a R12) e eliminação (D1 a D14), nos chamados inventários de Resíduos, resultantes da actividade real em obra a regra é sempre inversa. As operações resumem-se à operação R13 e D15, com excepção para a fracção dos metais (R4) e, ocasionalmente, da Madeira (R3) e Plástico (R5), da mistura de RCD no caso de operação de eliminação (D1), do Betão no caso de operação de eliminação (D1).

Tal situação não permite que haja uma certeza por parte do promotor do projecto e responsável pela elaboração do PPGRCD de que, após esses depósitos temporários R13 e D15 são efectivamente cumpridas as operações precisas de reciclagem e valorização.

Apesar de tudo os resíduos são devidamente encaminhados para operadores licenciados e esse é o único grande garante que a ANA, enquanto Dono de Obra tem.

Por outro lado, a obrigatoriedade de elaboração do PPGRCD, pressupõe, como já foi mencionado anteriormente, a quantificação dos resíduos a gerar em obra, em sede de projecto de execução. É pois nesta fase que o grande desafio começa visto que há que encontrar formas expeditas de calcular, com base nos inputs de projecto, os resíduos que serão gerados na fase de execução da obra. Tais cálculos só serão possíveis através de índices que, na sua grande maioria, as empresas ainda não tiveram oportunidade de construir.

Convirá no entanto referir que a ANA, na sua Direcção de Infra-Estruturas Aeronáuticas (DIA), iniciou um processo de construção de índices com vista à elaboração dos seus próprios PPGRCD. Numa primeira fase estes foram construídos com base nos resultados obtidos em obras aeroportuárias de todas as tipologias, isto é, desde os edifícios aos pavimentos aeronáuticos (pistas e plataformas de estacionamento de aeronaves), nomeadamente os já mencionados inventários de resíduos.

Este é uma ferramenta de trabalho recente que a DIA começa a utilizar e que carece de desenvolvimento, pelo que haverá todo um trabalho pela frente que leve à criação de rotinas e registos com vista à actualização quase que constante desses índices.

Espera-se que se consiga implementar essa preocupação de aprender fazendo e com a monitorização de desempenho.

IV.5 Reutilização e/ou reciclagem de resíduos - Soluções Potenciais

O facto de não se assistir ainda a uma preocupação constante de análise do ciclo de vida do edificado, faz com que não se sinta a necessidade de promover uma demolição cuidada e selectiva, visto que o destino dos produtos dessa desconstrução será um operador de resíduos.

A análise do Ciclo de Vida (ACV) é um método analítico reconhecido internacionalmente que quantifica a energia, o material usado, as emissões de gases para o ar e água, bem como todos os resíduos sólidos gerados por cada patamar do ciclo de vida de um produto.

A análise do ciclo de vida de construções demonstra que o sistema estrutural pode desempenhar uma significativa importância na redução dos impactos ambientais. A selecção do sistema estrutural tem grande influência na quantidade de material usado, nos resíduos que a construção produzirá, na quantidade de energia necessária à construção e despendida durante a vida útil de construção. (Martins, P., Branco, J., 2008).

Os impactos para o ambiente podem ser minimizados encontrando uma forma de reutilizar os produtos e/ou materiais quando se atinge o seu fim de vida, provocando assim impactos mais reduzidos no meio ambiente ou, em alternativa, procurando aumentar o seu período de vida útil, aumentando a sua durabilidade e reduzindo o consumo de recursos naturais. Se ambos os processos forem utilizados consegue-se assim atingir uma performance óptima em termos de impactos no meio ambiente aumentando desta forma a sustentabilidade dos produtos e/ou materiais. (Cachim, P., 2008)

No entanto, e voltando ao contexto actual, as construções são projectadas e realizadas considerando o que é uma necessidade de hoje, não se ponderando os custos, a energia e os resíduos que essa construção vai gerar quando atingir o seu fim de vida.

No contexto aeroportuário, na sua grande maioria as construções são antigas pelo que aquando de uma intervenção são esperadas grandes quantidades de resíduos, sem que no entanto se verifique já práticas de reintegração desses na nova construção.

Esse será o grande desafio: agir de forma sustentável, com vista à preservação dos recursos e reutilização e/ou valorização dos resíduos levando a impactes económicos e ambientais significativos, promovendo uma sociedade mais equilibrada.

V. A Sustentabilidade no desenvolvimento de Infra-Estruturas Aeroportuárias

V.1 A Sustentabilidade e os Aeroportos

A relevância dos aeroportos enquanto agentes dinamizadores do progresso e das economias regionais obriga a um compromisso permanente com a sociedade e com o meio ambiente, compatibilizando as vertentes do serviço público, gestão rigorosa e competência técnica organizativa.

Os aeroportos têm especiais obrigações perante as comunidades envolventes, na resposta às suas necessidades actuais e na preparação para os desafios futuros. A satisfação destas necessidades tem de presidir a procura dos equilíbrios indispensáveis que permitam simultaneamente a afirmação do primado da dimensão humana e a salvaguarda do interesse económico. É neste contexto que se assiste, também, nesta indústria, às preocupações com o desenvolvimento económico sustentado e com a componente social ligada à realização pessoal e profissional dos trabalhadores.

Porém, estas preocupações têm que ser compatibilizadas com as necessidades de expansão de infra-estruturas e modernização dos serviços essenciais à melhoria do produto aeroportuário, para satisfação dos clientes e do crescimento dos resultados e da rentabilidade económica em resposta aos interesses dos accionistas.

Enquanto gestor aeroportuário, A ANA acredita na sustentabilidade como parte integrante da sua actividade, mediante o equilíbrio entre os benefícios económicos, as responsabilidades ambientais e sociais. É pois da sua responsabilidade criar valor para os *stakeholders* e garantir a boa gestão do sistema aeroportuário.

V.2 Desenvolvimento de Infra-Estruturas – Plano de Desenvolvimento do Aeroporto de Faro

Apesar do contexto económico adverso que se vive na actualidade, A ANA, continua convicta de que a oferta de melhores condições de operação e qualidade de serviço associada a uma maior eficiência operacional constituem um estímulo ao desenvolvimento do tráfego aéreo. Assim, tem tentado prosseguir com a execução dos seus programas de investimento com vista à ampliação de capacidade e aumento de desempenho dos aeroportos.

Desses planos fazem parte a expansão aeroportuária de Lisboa, quase em fase terminal, a expansão do aeroporto de Faro e do Aeroporto João Paulo II que terão também grande impacto, na capacidade das infra-estruturas e na qualidade de serviço prestado.

Assim, e uma vez que Lisboa está prestes a terminar o seu Plano de Desenvolvimento e a distância ao Aeroporto João Paulo II é limitativa no âmbito do estudo da presente dissertação, optou-se por tomar como objecto de estudo o Plano de Expansão do Aeroporto de Faro.

O referido plano de expansão responderá ao processo de mudança gradual no perfil de tráfego do aeroporto, de uma operação dominada por companhias charter, para uma operação baseada em companhias com maior enfoque em voos regulares, e dar total cumprimento às mais recentes normas de segurança em matérias de *safety*.

V.2.1 O Aeroporto de Faro

O Aeroporto de Faro situa-se a 4 km do centro de Faro, delimitado pela Freguesia de Montenegro (a Norte) e o Parque Natural da Ria Formosa (a Oeste, Sul e Este).



Figura 10: Localização do Aeroporto de Faro

O Aeroporto apresenta uma área total de 228,335 ha, distribuídos da seguinte forma:

Designação da área	Área (m ²)
Pista	131.324
Caminho periférico	30.261
Caminhos de circulação	93.200
Parque de autocarros	9.036
Parque RENT-A-CAR	29.661
Parque pago	14.980
Parque de funcionários	6.200

Parque (Complexo de Apoio)	17.775
Arruamentos exteriores	47.542
Arruamentos internos e áreas betuminosas	22.000
Plataforma de estacionamento de aeronaves	140.800
Área coberta (Edifícios)	60.933

Tabela 4: Configuração do Aeroporto de Faro

A área coberta é respeitante aos edifícios da Aerogare (lojas, restauração, balcões de check-in, Direcção do Aeroporto, áreas administrativas e outras áreas técnicas), edifícios técnicos (como por exemplo a torre de controlo), edifícios de manutenção incluindo oficinas, parques de estacionamento cobertos, edifícios administrativos e de serviços de entidades oficiais, como por exemplo a PSP.

O Aeroporto tem duas pistas, 10 e 28, situadas a uma altitude em relação ao nível médio do mar de 5,6 metros, apresentando 2490 metros de comprimento e 45 metros de largura, e uma faixa de segurança de 2610X150 metros.

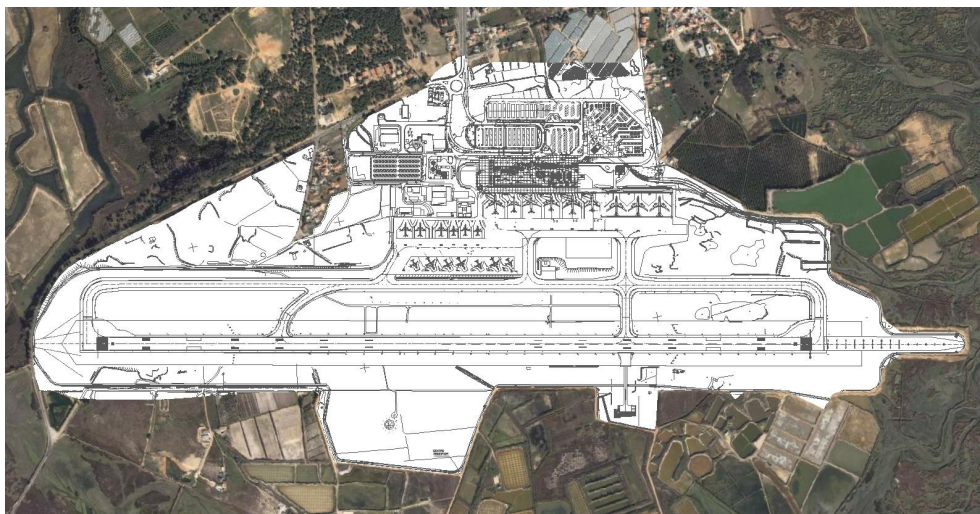


Figura 11: *Layout Actual* do Aeroporto de Faro

O Plano de Expansão do Aeroporto de Faro abrange três componentes funcionais distintas, cada uma constituída por um ou mais projectos:

- 1. Infra-estruturas para ILS (Instrument Landing System – Sistema de Aterragem por Instrumentos) e Linha de Aproximação da Pista 10**, cujo objectivo é a melhoria das condições de segurança na aproximação e aterragem de aeronaves na Pista 10 do Aeroporto de Faro e dar resposta à procura do tráfego aéreo com níveis de segurança e qualidade adequadas.
- 2. Ampliação de Plataformas e Caminhos de Circulação**, o qual consta, e como o nome indica, da ampliação das plataformas de estacionamento de aeronaves, permitindo gerir melhor os

compassos de espera e os voos no AFR. Inclui ainda, a construção de Caminhos de Circulação de aeronaves, denominados “E” e “F” e duas Saídas Rápidas de Pista (RET) para garantir a plena funcionalidade da infra-estrutura aeroportuária.

3. Ampliação e Remodelação da Aerogare, o qual consta, da ampliação e remodelação da actual aerogare, tornando-a uma estrutura mais moderna e capaz de prestar um mais elevado nível de serviço aos passageiros, proporcionando-lhes também mais espaços de lazer e consumo, tendo em conta o novo perfil de passageiro.

Estas melhorias previstas para o Aeroporto de Faro, permitirão, essencialmente assegurar no horizonte de projecto, em 2020, uma capacidade de resposta até um pico horário de aeronaves de 30 movimentos por hora e o processamento de 8,5 milhões de passageiros ano.

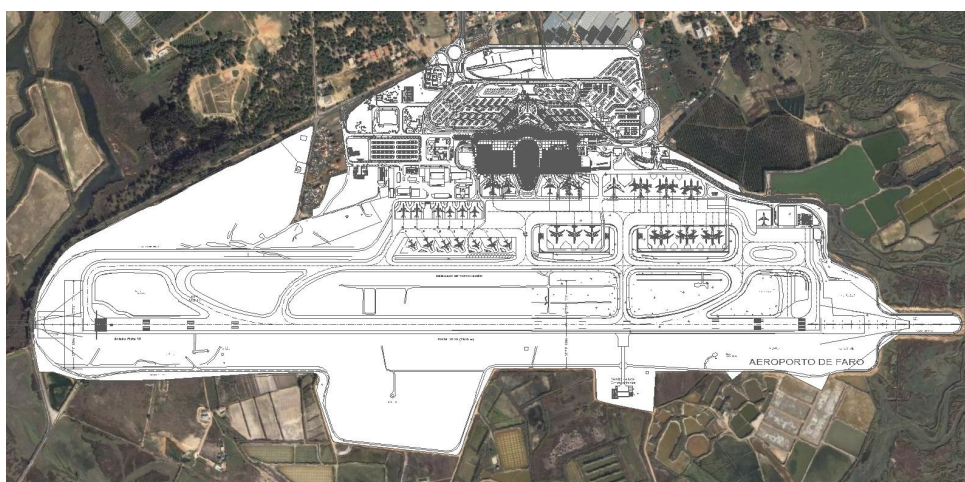


Figura 12: Layout do Aeroporto de Faro após Plano de Expansão

V.3 Plano de Expansão do Aeroporto de Faro: Integração de Projecto de Inovação Ambiental – ZeroWIN

A ANA, consciente do papel que a inovação representa para o desenvolvimento das empresas e, consequentemente para o desenvolvimento económico e social do país, entende cada vez mais como fundamental a integração deste factor nos seus projectos, incluindo os projectos de infra-estruturas.

Entende-se portanto que a inovação tem um papel fundamental no sentido de obtenção de resultados que visem o desenvolvimento sustentável.

Segundo variadíssimos autores, o Desenvolvimento Sustentável é aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades, assentando em três grandes pilares que se complementam: o desenvolvimento ambiental, económico e social.

A ANA, revela-se assim como uma empresa consciente da evolução e da importância que o desenvolvimento sustentável assume no seu crescimento. Tanto que, na sua política de ambiente,

a empresa definiu já princípios do desenvolvimento sustentável no planeamento, concepção, construção, operação e desactivação de instalações, sistemas e serviços.

No sentido de ir mais além na procura de soluções que privilegiem a redução de custos de uma forma eco-eficiente e que marquem a diferença no mercado, a ANA associou-se como parceira da Ceifa Ambiente Lda (CEIFA) para o projecto ZeroWIN tendo como caso de estudo algumas das fases da empreitada de ampliação e remodelação do Aeroporto de Faro.

V.3.1 O projecto ZeroWIN

ZeroWIN é um projecto Europeu de Investigação e Desenvolvimento e que combina as vertentes Construção Sustentável, Investigação e Inovação.

Dele fazem parte 30 parceiros de 10 países diferentes, e a sua duração será de Maio de 2009 a Abril de 2014, destacando-se os seguintes objectivos:

- Diminuição de pelo menos 30% das emissões de gases com efeito de estufa;
- Pelo menos 70% do total reutilização e reciclagem de resíduos;
- Redução de pelo menos 75% de utilização da água doce;

De realçar que destes três grandes objectivos, e de acordo com as premissas do projecto, devem ser alcançados pelo menos dois.

Desta forma, é expectável alcançar as metas indicadas, analisando e interferindo nas mais diversas redes industriais presentes no projecto através da criação de simbioses que conduzam ao melhor aproveitamento dos recursos envolvidos.

A CEIFA e ANA, propõem-se assim efectuar o acompanhamento das fases iniciais da obra de ampliação e remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro, partindo do pressuposto de que as redes industriais presentes na obra, podem ser passíveis de redução dos seus impactes ambientais, caso se implementem os potenciais simbióticos que nelas existem.

Este é um projecto que, face à sua especificidade, ao seu âmbito, à interferência deste com o meio envolvente, ao impacto e projecção na comunidade envolvente, a ANA considerou como uma mais-valia para a Empresa.

O acompanhamento de uma das empreitadas do Plano de Desenvolvimento do Aeroporto de Faro, apresenta os seguintes factores positivos:

- Do cumprimento do Plano de Desenvolvimento, pela sua dimensão e especificidade, resultarão um conjunto de actividades de Construção e Demolição, com produção significativa de resíduos e elevados níveis de consumo de recursos naturais;
- O Aeroporto de Faro tem, na sua envolvente uma reserva natural muito sensível, pelo que todas as acções que o Aeroporto conseguir desenvolver no sentido da preservação da mesma, serão sem dúvida bem acolhidas por toda a comunidade envolvente.

- O Aeroporto de Faro enquanto porta de entrada de turistas no nosso país, facilitará a divulgação e projecção do projecto;

A ANA espera assim com o desenvolvimento deste projecto a obtenção de *Know-How* no âmbito do Desenvolvimento e Construção Sustentável que se espera muito enriquecedor e que levará, certamente à aplicação, em projectos futuros, de medidas que levem ao equilíbrio ambiental, económico e social dos mesmos.

Acresce também o facto de que através deste projecto, será dada projecção a nível europeu ao Aeroporto de Faro, e consequentemente a toda a empresa ANA, no âmbito do Desenvolvimento Sustentável o que, face à sua localização geográfica e interferência com o Parque Natural da Ria Formosa será sem dúvida muito importante para a imagem da empresa.

V.4 O Cenário Melhorado

Com a introdução do projecto ZeroWIN no processo de empreitada de Ampliação e Remodelação da aerogare do Aeroporto de Faro, foi realizada uma avaliação inicial dos fluxos de materiais e energia esperados, de modo a identificar as possibilidades de estabelecer redes entre os diversos intervenientes envolvidos nos trabalhos de construção ou com empresas localizadas na proximidade da obra. Foram assim introduzidas recomendações no caderno de encargos, com introdução de exemplos mostrando onde e como os fluxos de materiais e energia podem ser redireccionados com vista à redução de produção de resíduos e redução de consumo de matérias-primas.

O caderno de encargos apelou ainda à implementação de medidas adicionais que promovessem a criação de redes e relações de simbiose com outros sectores de actividade.

A integração do ZeroWIN no projecto do Aeroporto de Faro surgiu numa altura em que não foi já possível influenciar a equipa de projecto com a escolha de materiais. No entanto no caderno de encargos foi solicitado aos concorrentes que procurassem fornecedores de materiais reciclados ou materiais de segunda linha. Devem também mostrar como pretendem manter os materiais no sistema de produção, por exemplo, influenciando os operadores de gestão de resíduos na realização de operações de reciclagem.

Do contacto directo com potenciais *stakeholders* foi possível verificar que as empresas de construção não se dão a muitos esforços para aumentar a performance ambiental em obra se no contrato que detêm com o dono de obra não existirem cláusulas específicas relacionadas com o ambiente. Os trabalhos de construção decorrem sempre a grande velocidade, e existe uma necessidade permanente de adaptação ao imprevisto, pelo que não é de surpreender que, as questões ambientais sejam consideradas como preocupações menores.

No caso do Aeroporto de Faro, no sentido de fazer desta obra de construção um caso de estudo no âmbito do projecto ZeroWIN, a ANA aceitou as sugestões da CEIFA e incluiu medidas

adicionais no seu caderno de encargos referentes à obrigação de desenvolvimento de relações em rede e de identificação de potenciais simbioses. As propostas deverão demonstrar como esses objectivos vão ser implementados e a qualidade das medidas apresentadas deverão ser tidas em consideração na avaliação das propostas.

Para este efeito, a ANA e a CEIFA desenvolveram um documento sobre a integração do projecto ZeroWIN (vide Anexo III), constituindo desta forma um novo anexo ao Caderno de Encargos. Tal documento introduz o conceito e os principais objectivos do projecto. Explica ainda as vantagens que os proponentes poderão ter aquando da avaliação da sua proposta se, em vez de cumprirem apenas com o solicitado no caderno de encargos, atenderem ao proposto adicionalmente pela ANA para a implementação efectiva dos objectivos do ZeroWIN durante a fase de execução da obra, como sejam:

- Medidas relacionadas com a gestão de materiais e de resíduos;
- Medidas relacionadas com a Energia / Transportes (Emissões gases com efeito de estufa)
- Medidas relacionadas com o consumo e desperdício de água;

Em relação ao cenário de referência, o cenário melhorado será, então, caracterizado por:

- ✓ Em primeiro lugar, a obrigatoriedade, por força do caderno de encargos, de implementar em obra medidas mais ambiciosas do que as habitualmente exigidas (quer nos anexos ambientais dos cadernos de encargos da ANA, quer pela DIA, quando aplicável);
- ✓ Implementação, por categoria (gestão de materiais e resíduos, gestão de emissões gasosas incluindo gestão logística e gestão de água e efluentes), de medidas de: 1) optimização das operações de gestão através da racionalização dos processos; 2) implementação de simbioses industriais no local e com empresas directamente envolvidas no empreendimento, ou com o aeroporto ou ainda com outras indústrias localizadas na proximidade da obra;
- ✓ Monitorização e resultados em formato predeterminado e comparável, de futuro, com outros projectos.

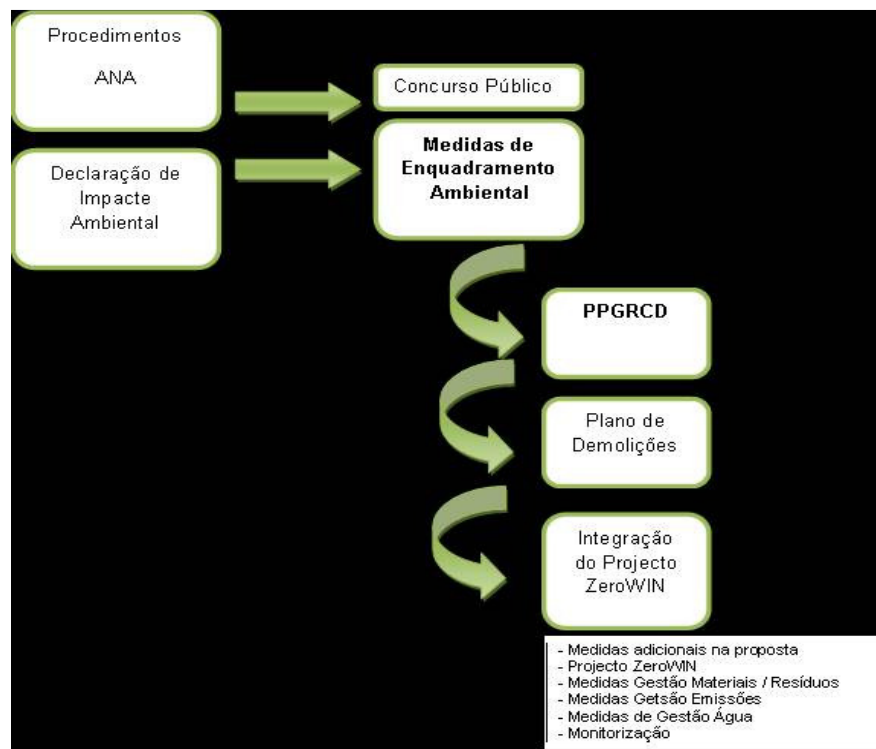


Figura 13: Enquadramento Ambiental no processo de Concurso – Introdução de Medidas ZeroWIN

No desenvolvimento do documento de integração do projecto Zero WIN, que caracteriza o cenário melhorado, antes da identificação das relações de simbiose industrial, sentiu-se que seria importante identificar todas as medidas que possam vir a contribuir para a utilização racional dos recursos. Algumas destas medidas podem ser implementadas directamente pelo adjudicatário sem a intervenção de mais actores. Outras, no entanto, exigem a sistematização dos potenciais simbióticos com base numa análise de fluxos de materiais, bem como a identificação da rede dos respectivos intervenientes que irão proceder à implementação dessas medidas.

De referir que desde sempre existem redes na cadeia de fornecimento à obra na envolvente do local de construção. O objectivo é fazer com que essas entidades trabalhem melhor em conjunto tirando vantagens das suas relações comerciais / industriais, a fim de melhorar a qualidade ambiental das suas obras, isto é, promovendo o desenvolvimento de redes industriais e explorando os seus potenciais.

O promotor, ANA e os seus projectistas têm um indirecto, mas determinante papel no estabelecimento dessas redes. Dependendo dos requisitos sobre especificações de materiais e gestão de resíduos, o empreiteiro e subempreiteiros têm que escolher fornecedores mais eficientes e que estejam dispostos a explorar o potencial de simbioses.

No caso do aeroporto de Faro, como referido, a fase de projecto já se encontrava fechada quando a ANA se juntou ao projecto de ZeroWIN. Por conseguinte, nenhuma intervenção poderia ser feita

por sugestão do seu parceiro, CEIFA nessa fase, como fosse por exemplo no relativo à selecção de materiais e componentes. No entanto, uma das medidas constantes do Anexo III de integração do ZeroWIN, está no desafio de o empreiteiro sugerir a substituição dos materiais especificados por materiais equivalentes reciclados ou secundários sempre que esta substituição não reduza a qualidade técnica da intervenção e consequentemente do próprio edifício.

V.4.1 Cenário Melhorado_Conclusões

Com a implementação destas medidas durante a execução da obra espera-se assim obter um cenário de construção melhorado com:

- Minimização da quantidade de resíduos (e emissões) que saem do sistema de produção;
- Redução, tanto quanto possível, de custos relacionados com o consumo de recursos durante a construção através da promoção de utilização de subprodutos e de reciclados, em vez de recursos naturais;
- Incremento da Sustentabilidade a nível local e regional através da promoção de relações de simbiose industrial entre os vários intervenientes.

Cenário de referência	Cenário melhorado	Observações
Cumprimento da legislação em vigor		
Medidas de enquadramento ambiental no caderno de encargos	Inclusão no Caderno de encargos de um novo documento que vai um pouco mais longe nas medidas de gestão ambiental exigidas	No cenário melhorado passam a ser exigidas em sede de caderno de encargos de uma forma mais explícita a implementação de medidas de utilização racional de recursos e potenciadoras de simbioses industriais.
PPGRCD, em fase de projecto	PPGRCD, efectivamente utilizado como ferramenta de gestão de resíduos em fase de obra	A entidade executante terá de confirmar ou adequar o PPG da fase de projecto (tal como se procede com o PSS), justificando as alterações propostas. Deverá ainda utilizar o PPGRCD como um documento de referência que caracteriza, em termos médios, a gestão dos RCD em obra.
Inventário de Resíduos	Implementação de medidas de prevenção, reutilização e reciclagem de resíduos e avaliação qualitativa de desempenho	Balanço entre o PPGRCD fase de projecto e o Realizado no final da obra. O PPGRCD de projecto funciona como um “cenário de referência” para a gestão de resíduos.
Lista de resíduos com valor económico de mercado, a integrar como quadro	Lista da operações de valorização e eliminação dos RCD que foram efectivamente	

destacado no Plano de Demolições	executadas	
Plano de Demolição	Plano de Demolição Selectiva – (PDS), em fase de execução contemplando as metodologias e técnicas de demolição (demolição selectiva, conforme exigido no caderno de encargos).	De futuro, preferencialmente, deverá ser desenvolvido um plano de demolição selectiva desde a fase de projecto, orientando sobre o tipo de demolição a realizar e sobre as metodologias e técnicas aplicáveis. Em todo o caso, este plano de demolição selectiva terá sempre que ser adaptado em fase de obra, sendo elaborado um plano de trabalhos coerente com o plano de demolição selectiva de projecto.
Plano de Gestão do Ambiente em Obra (PGO)	Este PGO incluirá as medidas (mais ambiciosas) do cenário melhorado já propostas, bem como outras que venham a ser propostas pelo executante.	
Implementação e Gestão da Obra através de direcção/Unidades de negócios autonomizadas	Tentar que em termos de gestão de materiais e resíduos haja alguma base comum que permita a troca de materiais e subprodutos, entre os vários intervenientes, entre estes e o aeroporto ou actividades circundantes, bem como a optimização logística em obra.	
Fiscalização centrada e focalizada nas tarefas de controlo de boas práticas ambientais segundo o PGO, e em conformidade com a legislação em vigor	Fiscalização incidindo também sobre a racionalidade da gestão global a ser efectuada.	
Registos de dados e ocorrências centradas no cumprimento das tarefas contratadas e numa lógica de “Diário de Bordo”	Codificação dos dados necessários para os parâmetros de cálculo de estimativa de resíduos; das fracções mais frequentes e da sua origem, dos seus potenciais de prevenção, triagem, valorização em obra,	
	Optimização da logística associada ao transporte de materiais e resíduos	Será de prever uma diminuição do consumo de combustíveis e de emissões de gases com efeito de estufa

VI.

Actividades Aeroportuárias com potencial de simbiose com as actividades de construção civil

VI.1 Ecologia Industrial – Simbioses

O presente trabalho e respectivo caso de estudo, insere-se na esfera da Ecologia Industrial aplicada às infra-estruturas aeroportuárias e sua envolvente, assim como da do estabelecimento de relações de Simbiose entre as diversas empresas envolvidas.

Assim, e de modo a enquadrar o problema, julga-se necessário clarificar um pouco o que se entende por ecologia industrial e em que medida a aplicação desses conceitos poderão condicionar ao aparecimento de relações de simbiose industrial.

Ao falarmos de ecologia industrial, só a própria expressão em si, já faz uma interligação entre o sistema natural e o sistema humano.

Numa primeira abordagem refira-se o que se entende por ecologia: A Ecologia é a ciência que estuda os ecossistemas, ou seja, é o estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interacções que determinam a sua distribuição. (Begon et al, 2007)

Se estendermos este conceito ao ambiente industrial surge assim a Ecologia Industrial como sendo precisamente um ramo das ciências ambientais que visa analisar o sistema industrial de modo integrado, e tendo em conta a sua envolvimento com o meio biofísico envolvente, assim como do ecossistema em que se insere. Isto é, a análise dos processos industriais vistos de forma holística considerando não só o aspecto económico, mas sim também os aspectos ambiental e social, incutindo à indústria princípios básicos de sustentabilidade.

A ecologia industrial implica, assim, a concepção de infra-estruturas industriais específicas, de modo a que os diversos ecossistemas industriais interajam entre si, promovendo a “simbiose – a convivência de dois organismos diferentes numa relação de benefício mútuo”. A expressão “simbioses industriais” surge assim para representar a cooperação entre um conjunto de empresas que se caracterizam por resíduos de umas constituírem matérias-primas de outras. (Ferrão, P. 2009)

Neste contexto espera-se que as empresas situadas num mesmo ecossistema, isto é, numa mesma área geográfica, ou parque industrial, venham a partilhar entre si recursos, resíduos, ou até mesmo energia, estabelecendo relações de simbiose.

Contudo, de acordo com Ferrão, P. (2009), os mecanismos de simbiose industrial são muito flexíveis e dependem dos constrangimentos de cada situação (localização, tipos de indústrias e matérias produzidas, etc.), cada caso é um caso com características muito próprias.

De acordo com o autor, existem várias classificações para os diferentes mecanismos de promoção de simbioses industriais, e Chertow e Portlock (2002) estabeleceram 5 categorias taxionómicas baseadas no tipo de troca de materiais promovida:

1. **Através da troca de resíduos** – Focada em tecnologia de fim de linha e em trocas de resíduos.
2. **Dentro de uma unidade industrial, empresa ou organização** – Tipicamente na área de acção dos sistemas de gestão ambiental.
3. **Entre firmas localizadas num ecoparque industrial** – Ocorre numa área delimitada onde se localiza um conjunto de empresas que partilham e trocam matérias-primas, energia e serviços.
4. **Entre firmas que não se encontram no mesmo local** – Entre firmas dispersas, mas localizadas entre si numa mesma região.
5. **Entre firmas organizadas “virtualmente” numa região relativamente vasta** – Compreende a comunidade de uma vasta região económica, na qual o potencial de identificação de parcerias é grande, devido ao grande número de empresas.

Algumas das propostas de classificação sugeridas por Chertow e Portlock (2002) enquadram-se num âmbito mais alargado do conceito de simbiose industrial, tais como a 2ª categoria, a qual se relaciona com boas práticas de operação e políticas de gestão ambiental numa dada empresa, ou mesmo a 1ª categoria, que pode ser incorporada em qualquer um dos mecanismos apresentados, uma vez que o objectivo principal é o da troca de resíduos. Em relação à 3ª categoria, esta pode fundir-se com a 4ª, pois ambas sugerem a troca de matérias entre empresas situadas num dado local. Sendo assim, reduzem-se aqui os mecanismos de promoção de simbiose industrial a três categorias, nomeadamente:

- A. Ecoparque industrial (EPI).
- B. Ecoparque industrial virtual (EPIV).
- C. Rede ecoindustrial (REI).

VI.1.1 Panorama Nacional

De acordo com Costa, I (2011), um dos princípios da evolução natural dos ecossistemas é baseado na habilidade de mudança gradual dos organismos, de modo a se adaptarem ao ambiente em que estão envolvidos. Tal é adquirido através de informação genética que é gravada geração após geração. Nos sistemas humanos, diz a autora, esta informação está embebida no nosso contexto cultural, e de certa forma as mudanças são esperadas de forma mais rápida. No

entanto não é sempre assim e a informação não flui de modo rápido, e a sua integração no conhecimento táctico das empresas é um processo complexo.

Uma sinergia criada à luz do conceito de simbiose industrial requer pois que as empresas envolvidas troquem ideias sobre os princípios que vão guiar as práticas normais do negócio, por exemplo, a confidencialidade da informação sobre os processos industriais, matérias-primas usadas, tipo de resíduos produzidos, de modo a adquirirem novos valores que impliquem olhar mais além que a própria indústria em si, estabelecendo uma rede colaborativa entre os diversos *stakeholders*.

Naturalmente que esta situação oferece alguma resistência tal como alguma relutância por parte das empresas envolvidas, assim como até alguma falta de capacidade para a mudança.

Neste contexto, a facilitação e desenvolvimento inerentes às relações de simbiose industrial, não é um processo que se possa assumir num curto espaço de tempo e que deve ser do conhecimento de todas as partes desde o início do processo. É pois um processo que depende muito das orientações de gestão do território onde as empresas estão inseridas, assim como das próprias empresas em si, dos seus objectivos e capacidade técnica e financeira.

No entanto, e mesmo com as dificuldades sentidas pelas empresas e administrações locais, em Portugal já vão surgindo alguns casos práticos de simbioses industriais, como seja por exemplo o EcoParque Industrial do Relvão, no concelho da Chamusca.

“O desenvolvimento do Eco Parque do Relvão assenta sobre o conceito das Redes de Simbioses Industriais (SI), em que os desperdícios ou resíduos gerados por uma empresa são utilizados como matéria-prima por outra(s) empresa(s). Este conceito implica um grande esforço de coordenação e colaboração entre os diversos parceiros (o Município da Chamusca, a Universidade, empresas e outros organismos do poder local e regional) na partilha de conhecimento e competências, especialmente ao nível das infra-estruturas e gestão da rede.” (ECO LivingLab@Chamusca)

O paradigma de desenvolvimento desta estratégia centra-se na Ecologia Industrial e promoção de Simbioses Industriais – uma abordagem colectiva à captação de vantagens competitivas, envolvendo indústrias de diferentes naturezas em trocas de materiais, energia, água e subprodutos, e partilha de infra-estruturas e serviços. Esta visão tem vindo a ser progressivamente adoptada em vários desenvolvimentos industriais Europeus, destacando-se os casos de Kalundborg e do Reino Unido.

Considerando o panorama internacional e nacional em matéria de gestão de resíduos, em que cada vez mais se desencadeiam instrumentos económicos, regulatórios e voluntários que desincentivam a deposição em aterro e incentivam a reutilização de resíduos como matérias-primas, são os exemplos locais, como o do Eco Parque do Relvão, que podem desempenhar um papel fundamental na operacionalização dessas estratégias.” (Costa, I, 2008)

VI.1.2 Simbioses Industriais na ANA

É pois este o grande desafio do presente trabalho. Olhar em primeira mão para a infra-estrutura aeroportuária e considerar a possibilidade de criação de relações de simbiose com outras entidades no âmbito das actividades de construção civil.

Ao nível interno já vão sendo dignos de registo acções que se podem enquadrar no âmbito da 2ª categoria, ou seja em que se assiste a um esforço por aumentar o nível de desempenho ambiental de uma obra, através da integração de resíduos gerados, em novos processos construtivos da mesma empreitada. Refira-se a este exemplo a empreitada do Novo Pier Norte do Aeroporto de Lisboa em que o betão demolido das posições de estacionamento de aeronaves foi britado *in situ* e reintegrado na sub-camada de pavimento das novas plataformas de estacionamento.

No entanto espera-se agora olhar para o aeroporto como um elemento de uma rede industrial, capaz de nas suas actividades de construção civil, promover trocas de recursos e resíduos com as empresas que com ele vão desenvolver as actividades de construção.

Não se espera à partida a obtenção de soluções concretas, mais até porque nem se conhecem as predisposições das empresas que vierem a ser indicadas como integrantes das redes industriais a criar, sendo que contudo se espera espelhar a situação actual e a indicação de possíveis soluções que aumentem o desempenho ambiental, económico e social em empreitadas a desenvolver em aeroportos.

VI.2 Potenciais de Simbioses entre as diversas infra-estruturas Aeroportuárias

A ANA é responsável por sete aeroportos nacionais localizados em Lisboa, Porto, Faro e Açores, sendo que, e apesar de carecer de pesquisa, independentemente da dimensão de cada uma dessas infra-estruturas, a tipologia de resíduos gerados não se deve afastar muito do que foi estudado para o Aeroporto de Faro. Poderá sim diferir a forma como cada unidade trata os seus resíduos, e relações de simbiose estabelece com a sua envolvente (dentro da própria infra-estrutura ou fora do aeroporto).

Seja como for, deverá assumir-se desde já que entre infra-estruturas, as relações de simbiose (com excepção das que dizem respeito à partilha de informação, conhecimento) são praticamente impossíveis face à distância presente entre cada uma delas, que é no mínimo de 300 km.

Assim considerou-se importante averiguar qual seria a posição de cada infra-estrutura aeroportuária sobre a possibilidade de estabelecer relações de simbiose com entidades externas, localizadas na sua proximidade.

Neste sentido foi elaborado um pequeno questionário (vide Anexo IV) e enviado ao núcleo de ambiente de cada um dos aeroportos, visto ser este o serviço com responsabilidade directa no controlo e gestão de águas residuais, resíduos, e áreas verdes.

Nem todos os núcleos deram resposta, sendo que foi no entanto possível retirar as seguintes conclusões:

- Os resíduos gerados nos aeroportos são devidamente controlados e todos os operadores que recebem resíduos destas instalações são entidades devidamente licenciadas para o efeito;
- Verificam-se casos em que se procede localmente à reciclagem/transformação dos resíduos. Refira-se o exemplo do Aeroporto Francisco Sá Carneiro no Porto (ASC) que no caso dos resíduos orgânicos da restauração, tem nas suas instalações uma central de compostagem para onde os envia com vista à sua transformação e posterior utilização em áreas verdes desta vez como fertilizante.
- No que se prende com a gestão de águas residuais, praticamente todos os aeroportos estão já dotados de sistemas separadores de hidrocarbonetos, permitindo assim um primeiro tratamento dos efluentes antes do envio à rede municipal. No caso do ASC, novamente, existe uma ETAR onde é realizado um tratamento secundário por lamas activadas. Analisando a possibilidade de utilização de águas da ETAR como águas secundárias, todas as infra-estruturas revelam já ter feito contactos nesse sentido, no entanto os impedimentos legais, assim como burocráticos das administrações locais, bem como os elevados níveis de investimento que tal situação traria aos aeroportos tem sido a razão pela qual não se tem avançado com essa solução.

Além destas conclusões, foi ainda possível diagnosticar a predisposição que os aeroportos têm, com vista ao estabelecimento de relações de simbiose com as empresas da sua envolvente. E sobre esta questão há que realçar as seguintes sugestões dadas para estabelecimento dessas relações:

- Fornecimento de RSU para produção de CDR e utilização das lamas da ETAR pelos agricultores das imediações.
- Envio dos resíduos de madeira, por exemplo, para uma indústria de aglomerados situada na proximidade do aeroporto como subproduto!
- Envio dos “resíduos” de desmatção (Biomassa e Biodegradáveis), para unidades de produção de energia, carvão, e compostagem e ou agricultores das imediações.

Verifica-se portanto que na ANA, além de não serem frequentes nem se encontrarem instituídas relações de simbiose industrial, os seus aeroportos demonstram já alguma sensibilidade e predisposição para estas questões, apresentando algumas ideias do que poderá vir a ser desenvolvido neste sentido.

VI.3 A Infra-Estrutura Aeroportuária enquanto “agente” de simbioses industriais

Dentro de uma infra-estrutura aeroportuária, desenvolvem-se as mais diversas actividades que vão desde as de carácter mais industrial, como sejam as acções de manutenção de viaturas, equipamentos e edifícios, como as de carácter de prestação de serviço, como sejam os serviços de apoio em escala ou tão simplesmente a realização do *check-in*.

As necessidades ao nível de recursos são portanto as mais variadas, assistindo-se a uma grande variedade de produtos, materiais e consequentemente a relação com inúmeras entidades fornecedoras.

Numa perspectiva mais abrangente, podem considerar-se três grandes tipologias de actividades num Aeroporto: actividades industriais, onde se incluem as actividades de manutenção mecânica, civil, eléctrica e electrónica; actividades administrativas, que comporta as actividades de planeamento e gestão aeroportuária, e actividades de prestação de serviços. Estas últimas são as que apresentam maior variedade pois consideram-se todas as necessárias ao funcionamento do aeroporto, ou seja, considera-se desde o serviço de apoio directo ao passageiro, como os serviços desenvolvidos pelas entidades oficiais, ou os serviços prestados pelas companhias aéreas e empresas de *handling*.

Dentro desta complexidade, há que considerar que grande parte das actividades não é gerida pela entidade gestora da infra-estrutura. Ou seja, todas as entidades externas ao aeroporto desenvolvem as suas actividades sob autorização deste, e na grande maioria dos casos tendo a contrapartida de pagamento de taxas que são calculadas mediante os níveis de serviço acordados entre as entidades. Isto é, o Aeroporto propriamente dito, dentro das suas actividades específicas tem assim a função de disponibilizar, em condições adequadas, os espaços que permitam o desenvolvimento das actividades de terceiros, fundamentais ao negócio aeroportuário.

Assim, o Aeroporto é apenas responsável pelo consumo de recursos e geração de resíduos no âmbito da sua própria actividade, pelo que o presente estudo, no sentido de analisar as possibilidades de simbiose entre as actividades aeroportuárias e as actividades de construção civil, centrou-se no âmbito de gestão de uma unidade aeroportuária.

Deste modo e uma vez que o caso de estudo do projecto ZeroWIN, referido no capítulo anterior recaiu sobre o Aeroporto de Faro, foi sobre esta infra-estrutura que incidiu o estudo que agora se apresenta.

VI.4 Capacidade de Simbiose_Gestão de Resíduos

Para avaliar a capacidade de simbiose entre a Infra-Estrutura Aeroportuária, neste caso o Aeroporto de Faro, e as actividades de construção civil a desenvolver no próprio aeroporto ou na sua proximidade, tornou-se necessário conhecer as actividades desenvolvidas na infra-estrutura

de modo a definir, para cada uma, fluxos de materiais, resíduos, subprodutos e emissões, com vista à caracterização destas por processo.

No entanto a realização desta tarefa na sua plenitude não foi de todo possível devido ao modo como estão organizadas as compras de materiais, por um lado, e por outro devido à dispersão ou modo de organização de registos que não permite de forma expedita e rápida aferir os indicadores pretendidos.

Assim, e tendo por base a análise dos dados mais consistentes, dentro dos dados disponíveis, e com maior relevância para o presente estudo, considerou-se estabelecer um cenário relativo às potenciais simbioses com base nos registos de resíduos.

Todas as unidades aeroportuárias da responsabilidade da ANA, onde se inclui o Aeroporto de Faro, como produtoras de resíduos que são, encontram-se devidamente inscritas no sistema oficial para o registo destes (SIRAPA). Como tal, verifica-se uma prática de gestão deste tipo de dados que permite, no final de cada ano, preencher os dados na plataforma electrónica disponibilizada para o efeito, sem quaisquer dificuldades.

Com base nesta realidade prática, procedeu-se à recolha de informação relativa à produção de resíduos no Aeroporto de Faro nos últimos quatro anos (2007-2010) de modo a permitir uma análise e respectivas conclusões mais fundamentadas.

A tabela resultante da referida análise encontra-se em Anexo II.

VI.5 Análise de Resultados: Possíveis Soluções e Relações de Simbiose

De modo a facilitar a leitura dos dados, organizaram-se os mesmos por famílias ou capítulos de acordo com o estipulado da Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março, que publica a Lista Europeia de Resíduos, vulgarmente designados por códigos LER.

Dessa organização resultou que no Aeroporto de Faro são gerados resíduos pertencentes aos seguintes capítulos:

- 8** - Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas , vernizes e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão;
- 13** - Óleos Usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares);
- 14** - Resíduos de Solventes, Fluidos de Refrigeração, e Gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08);
- 15** - Resíduos de embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados;
- 16** - Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista;

18 - Resíduos da prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais e ou investigação relacionada (excepto resíduos de cozinha e restauração não provenientes directamente da prestação de cuidados de saúde);

20 - Resíduos Urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente;

Após registo e organização dos dados, procedeu-se em seguida à análise dos mesmos, com vista à verificação dos destinos dados a cada tipologia de resíduo avaliando assim a possibilidade de apresentação de soluções alternativas que possam constituir, directa ou indirectamente, relações de simbiose com as actividades de construção civil.

Numa primeira abordagem muito global, das famílias de resíduos apresentadas, três apresentam maior expressão de acordo com o gráfico abaixo, sendo que a maior fatia pertence aos resíduos do capítulo 20 da Lista Europeia de Resíduos.

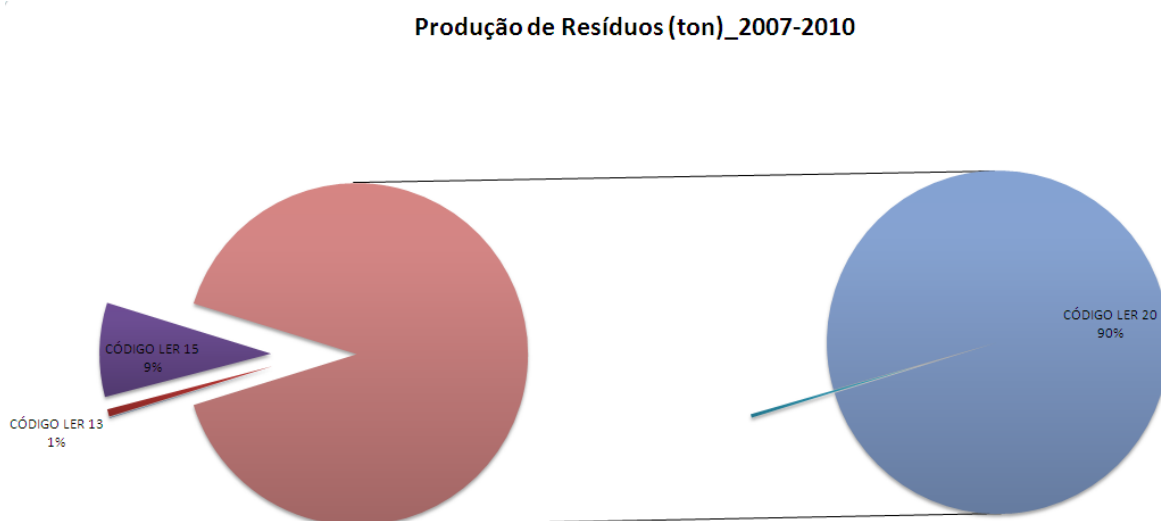


Figura 13: Distribuição de Resíduos Produzidos AFR:2007-2010

Procedeu-se assim em primeiro lugar, à análise da família de resíduos de maior expressão:

20 - Resíduos Urbanos e Equiparados, que representam cerca de 90% do total de resíduos produzidos.

Do total de cerca de 3800 toneladas de resíduos produzidos do código 20, cerca de 3000 referem-se a resíduos indiferenciados, sendo que apenas 0,5% pertencem a resíduos perigosos (lâmpadas, pilhas e equipamentos eléctricos e electrónicos fora de uso contendo substâncias perigosas).

Analisando o destino dado a este tipo de resíduos, a solução encontrada até ao momento tem sido a deposição em aterro sanitário.

Esta situação por si só é limitadora de valorização que este tipo de resíduos poderia ter, caso se considerasse, por exemplo, a aplicação de operações com vista à sua transformação em CDR (Combustível Derivado de Resíduos). Se assim fosse, estes poderiam ser integrados na produção de produtos de construção, como o cimento ou produtos cerâmicos, sendo que a simbiose criada não seria directamente com a actividade de construção civil propriamente dita, mas sim ao nível de criação de materiais de construção.

Os CDR originados a partir de resíduos sofrem as mais variadas transformações físicas, onde são triturados, separados por tamanhos num processo mecânico automatizado, normalmente montado em linha. No final do processo, o monte de CDR, um pó fino e inodoro, já nada tem a ver com os resíduos sujos que estiveram na sua origem à entrada da unidade industrial de transformação. O CDR tem que ter portanto determinado valor calorífico e consistência para poder ser utilizado em indústrias, sendo que se revelam como um bom substituto ao petróleo (Duarte, L., 2011).

A solução aqui preconizada é uma das possíveis face ao panorama actual para este tipo de resíduos sendo que a deposição em aterro começa a ser a pior solução de gestão

O próprio operador deste tipo de resíduos, a ALGAR, encontra-se a estudar uma nova solução que passa precisamente pelo desenvolvimento de uma Central de Valorização Orgânica (CVO).

Esta unidade está a ser construída em S. Brás de Alportel, numa zona com concelhos que produzem grandes quantidades de resíduos e boas acessibilidades. Com esta CVO, a entidade gestora pretende, ainda, fazer a valorização energética do biogás gerado no processo de compostagem, numa capacidade produtiva estimada de cerca de 1,2 MW numa fase inicial. Mas, acima de tudo a nova CVO vai permitir à ALGAR, e consequentemente aos seus clientes produtores de resíduos, aumentar os níveis de reciclagem e diminuir a deposição em aterro, até porque a entidade gestora já superou a capacidade anual de encaixe. (Viturino N., 2011).

Depois dos indiferenciados, destacam-se logo em seguida os resíduos biodegradáveis, representando cerca de 6,5% do total de resíduos desta família, apresentando um acumulado de produção perto das 250 toneladas nos últimos 4 anos.

De acordo com a prática actual, estes resíduos são encaminhados a destino final licenciado fora do aeroporto com vista à sua deposição em aterro. No entanto, e no seguimento do que foi já referido, a manter-se o mesmo operador, estes resíduos verão em breve a possibilidade de serem transformados em composto orgânico na futura central de valorização orgânica da ALGAR.

Por outro lado, poderá considerar-se, à semelhança do que acontece noutras infra-estruturas aeroportuárias da ANA, a criação de uma área para compostagem deste tipo de resíduos, para utilização pelo próprio aeroporto. Esta é uma situação que não reflecte propriamente uma relação de simbiose mas demonstra sim a possibilidade de, *in-situ*, proceder ao tratamento do resíduo com vista à sua reutilização permitindo desta forma o fecho do ciclo.

Ainda dentro da família **20** da LER, cerca 5% da produção deve-se ao papel e cartão. A recolha deste tipo de resíduos no Aeroporto de Faro, à semelhança do que acontece noutros aeroportos, é feita de forma selectiva, logo já se encontra instituído um ciclo que passa pelo envio do resíduo a operador licenciado que fará o encaminhamento apropriado com vista à reciclagem, sendo que o papel reciclado aparece já naturalmente associado a bastantes materiais de construção, nomeadamente no que se prende com a embalagem dos produtos.

No entanto, e porque grande parte deste resíduo é proveniente das papelarias presentes nas áreas públicas do aeroporto, e dos contentores das áreas de restauração, é grande a probabilidade dos resíduos apresentarem elevados níveis de contaminação, o que diminui significativamente o seu potencial de reciclagem. Neste caso poderá considerar-se como alternativa o seu encaminhamento para valorização energética através da produção de CDR, ou também para integração num processo de compostagem.

A família **15** relativa aos resíduos de embalagem, além de pouco expressiva, não apresenta uma relação directa com as actividades de construção civil, não se prevendo portanto neste âmbito grande potencial simbiótico. Só através dos fluxos normais de reciclagem se poderá considerar a reintrodução do material dentro do processo produtivo, não da construção em si uma vez mais, mas de materiais de construção. Em alternativa, e em semelhança ao que foi já mencionado para o caso do papel, na impossibilidade de reciclar, deverá considerar-se a possibilidade de valorização energética, incorporando assim um processo de produção industrial.

No entanto, e da análise dos dados recolhidos, assiste-se a uma diminuição progressiva e significativa de produção deste tipo de resíduos no Aeroporto, pelo que não se considera como um fluxo prioritário nesta análise de processos de produção de resíduos.

Os resíduos da família **18**, além de serem produzidos em pequenas quantidades, são resíduos de uma tipologia muito especial, sem qualquer potencial de simbiose com as actividades de construção civil, e com fluxos devidamente definidos, sendo estritamente obrigatório o seu envio a destino final licenciado para o efeito.

Da mesma forma, os resíduos do capítulo **16** da LER, representam apenas 0,3% do total de resíduos produzidos no Aeroporto de Faro nos últimos 4 anos, o que não é de todo significativo ao ponto de se estudar qualquer possibilidade de simbiose. Além do mais não se reconhece qualquer potencial simbiótico. Os resíduos perigosos seguem os seus fluxos específicos já perfeitamente definidos e instituídos na gestão da infra-estrutura aeroportuária.

Os resíduos de metais ferrosos, que representam cerca de 70% desta categoria de resíduos, apresentam também um tipo de fluxo já muito bem implementado. Como se tratam de resíduos valorizáveis monetariamente, a tendência será sempre a da sua valorização, i.e, entrega ao operador ao invés do seu reaproveitamento na infra-estrutura e/ou nas actividades de construção em desenvolvimento. Até porque muitos destes resíduos provêm das oficinas de manutenção,

sendo na sua grande maioria equipamentos que não apresentam qualquer potencial de reutilização na construção civil.

Os resíduos do capítulo **14** são de produção pontual e não apresentam quantidades significativas no âmbito do presente estudo.

Os resíduos perigosos representantes da família **13** fazem parte de um processo de tratamento bem definido e cuja aplicação não é questionável. Neste, como em outros casos anteriores, poderá considerar-se, após as operações de reciclagem, a reintrodução dos produtos no processo de produção de alguns materiais de construção, sendo que da abordagem realizada nesta temática não se considera existir, para já, melhor alternativa para o estabelecimento de relações de simbiose com as actividades de construção civil.

O mesmo tipo de considerações deverão ser tomadas para os resíduos do capítulo **8** da LER.

Face à presente análise caberá ainda referir e justificar o porquê de não se encontrarem incluídos nesta análise os RCD, pertencentes ao capítulo **17** da LER.

As actividades de construção na esfera da ANA, apesar de bastante frequentes, não são contudo, no que se prende com a execução propriamente dita, da sua responsabilidade directa sendo esta passada à entidade adjudicatária, vulgo empreiteiro. Deste modo, e tendo por objecto os fluxos de resíduos gerados, os que surgem devido a este tipo de actividades não são da responsabilidade da ANA mas sim da empresa que realiza os trabalhos de construção.

Neste sentido, no âmbito da gestão dos RCD, a ANA, na forma como lidera o processo, perde de certa forma o controlo deste tipo de resíduos no sentido em que não tem influência directa sobre as operações de gestão que lhe estão associadas.

É pois importante referir que, e apesar da ANA ser uma empresa certificada segundo a ISO 14001:2001, e ter implementado um Plano de Gestão do Ambiente em Obra (PGO) desde 2004, não possui neste momento ferramentas de gestão que lhe permita concluir facilmente sobre o estado da arte das suas obras, no que diz respeito à gestão de RCD. Ou seja, apesar de o referido PGO implicar a elaboração e actualização mensal de um inventário de resíduos pelo empreiteiro, e de as equipas de Fiscalização actuarem no sentido do cumprimento legal, nomeadamente do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e PGO, no final de cada empreitada, a ANA não produz *per si* qualquer tipo de registo.

Este é um aspecto que se considera relevante referir, mais ainda quando a ANA, enquanto Dona de Obra Pública cumpre, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março, a obrigatoriedade de elaborar o já mencionado PPGRCD. Esta nova tarefa tem criado situações de aprendizagem, de que se destacam: A primeira, como elaborar com os recursos técnicos de que dispõe o PPGRCD; a segunda, como encomendar a entidades exteriores o PPGRCD e os validar; a terceira, como aprender fazendo os planos e adequando-os à realidade da obra; a quarta, que decorre das anteriores, e que se tem vindo a notar ser cada vez mais

urgente, na falta de parâmetros de referência para estimar a produção de resíduos em fase de projecto, a necessidade da empresa trabalhar no sentido de construir os seus próprios indicadores, adequados à sua realidade tão específica.

De referir sobre este aspecto que a Direcção de Infra-Estruturas Aeronáuticas (DIA) da ANA já deu início a esse trabalho, dispondo já de um conjunto de indicadores, construídos com base nos dados históricos disponíveis, nomeadamente os mencionados inventários de resíduos da responsabilidade das entidades executantes, de diversas obras de várias tipologias e em áreas geográficas distintas. Como será de esperar estes indicadores deverão amadurecer, tornar-se mais consistentes de modo a fazer face ao que se pretende com a elaboração do PPGRCD. Para tal a ANA terá que evoluir no sentido da tomada de medidas de gestão adequadas, impondo aos empreiteiros (entidades directamente responsáveis pela gestão destes resíduos) determinadas formas de organização dos registos, que permitam facilmente a monitorização e actualização dos indicadores.

Por outro lado as obras são uma constante nas infra-estruturas aeroportuárias, pelo que se não afigura de todo aceitável que, ao analisar os inventários de resíduos produzidos nos aeroportos, os valores para RCD sejam iguais a zero. Julga-se que apesar da responsabilidade directa da gestão dos resíduos não seja da ANA, seria importante dispor de um registo que permitisse, por exemplo, no final de cada ano, cada uma das infra-estruturas pudesse indicar ter conhecimento de forma célere, quantas toneladas de resíduos de betão, por exemplo, foram geradas nas suas obras e que origens tiveram. Ou ainda, dessas toneladas quantas foram reintegradas na obra de origem, ou noutra no mesmo aeroporto.

Considera-se assim que a ANA não deverá descurar o facto de ser uma entidade Dona de Obra, e portanto o elemento mais importante e a quem cabe todas as decisões associadas à realização de uma empreitada de construção civil. Esse aspecto deverá passar a estar sempre presente, especialmente no que se prende com a temática do Ambiente e da gestão de resíduos.

Mais que elaborar o PPGRCD e zelar pela sua execução, assim como aplicar os procedimentos inerentes ao PGO, a ANA tem que ir mais além. Fazer mais no sentido de rentabilizar resultados de todas as acções de fiscalização e gestão da obra no sentido da melhor interpretação dos resultados e consequentemente um crescimento sustentado dos indicadores e do incremento das melhores soluções ambientais.

Da análise apresentada conclui-se que muitos são os resíduos produzidos nesta infra-estrutura aeroportuária cujos destinos finais podem ser repensados com vista ao aumento da taxa de reciclagem e/ou reutilização.

Os resíduos indiferenciados ou RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), pertencentes à família 20 da LER, contudo, são os que apresentam maior taxa de produção nesta infra-estrutura, sendo portanto os que têm maior relevância.

Apresentam por isso um elevado potencial no que se prende com a tomada de novas decisões relativamente ao seu destino, sendo assim de considerar para este caso em especial, a possibilidade de estabelecer relações de simbiose com a malha empresarial da envolvente. Até ao momento o seu destino tem sido o aterro sanitário, pelo que deverão considerar-se a implementação das novas práticas apresentadas, nomeadamente a produção de CDR para integração em processos de materiais de construção.

Mais uma vez e em tom de conclusão, o tipo de simbiose possível não tem relação directa com a actividade de construção civil em si, mas mesmo a um nível indirecto é possível melhorar desempenhos e encontrar a solução global a mais adequada para a tipologia de resíduos em causa.

VII. Actividades industriais exteriores ao aeroporto com potencial simbiótico com as actividades de construção civil

Analizadas e apresentadas que estão as possíveis relações de simbiose entre as actividades da infra-estrutura aeroportuária e as actividades de construção civil, cabe agora ir um pouco mais além e avaliar no sentido da envolvente da infra-estrutura, neste caso do Aeroporto de Faro.

Deste modo tornou-se necessário conhecer e avaliar a envolvente, no que se prende com a sua malha industrial e/ou empresarial, com vista ao estabelecimento de relações de partilha de recursos e/ou resíduos maximizando a vida útil dos materiais e promovendo o fecho de ciclos de vida com a interacção dos diversos processos envolvidos.

Assim, e antes de mais, julga-se importante referir a enorme dificuldade que se sentiu na obtenção dos dados pretendidos. Não existe na actualidade um único organismo público que detenha este tipo de informação para todo o tipo de actividades económicas, sendo que numa das entidades consultadas a informação existia mas encontrava-se desactualizada em 10 anos.

Após meses de pesquisa conseguiu-se reunir os dados necessários ao presente estudo, tendo-se obtido informação sobre o tipo e quantidade de actividades empresariais (industriais e outras) pertencentes aos municípios de Faro, Olhão, Loulé e São Brás de Alportel.

O Algarve é uma região constituída por um único distrito (Faro), por 16 municípios e 84 freguesias.

De acordo com Costa, Inês 2011, aplicou-se também neste caso na análise da rede económica / industrial, um limite de 20 km como sendo a distância máxima a considerar para trocas de materiais / resíduos entre as entidades envolvidas, daí o objecto de estudo ter recaído sobre os referidos municípios.

VII.1 Algarve - Factores e Actividades Económicas

O tecido económico do Algarve assenta em três sectores chave: o turismo, que integra o alojamento e a restauração, a construção civil e o comércio por grosso e retalho. No entanto a actividade económica do Algarve não se esgota nestes sectores, sendo igualmente relevante referir as actividades ligadas à indústria, à agricultura e à pesca, embora com menor importância para a economia regional.

A par com estas actividades mais tradicionais, é de referir a gradual importância que tem vindo a ser dada a actividades como a imobiliária, agro-alimentar e a biotecnologia, muito por força da actividade e da influência que a Universidade tem exercido junto dos mercados.

Para os municípios em estudo, o leque de actividades económicas revelou-se abrangente, tendo sido necessária uma primeira filtragem com vista ao estudo e estabelecimento de possíveis relações de simbiose. Após essa filtragem destacam-se as seguintes actividades:

1. Mecânica geral, fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal;
2. Decapagem e Metalização e Fabricação;
3. Carpintaria;
4. Central de lavagem e classificação de areias e calhaus;
5. Central misturadora a frio;
6. Construção e reparação de embarcações de recreio e desporto e fabricação de velaria;
Fabricação de artigos têxteis confeccionados excepto vestuário;
7. Fabricação de Cimento e artigos de cimento;
8. Fabricação de artigos de mármore e de rochas similares;
9. Fabricação de betão pronto;
10. Fabricação de blocos de cimento e tijoleira;
11. Fabricação de Cerveja;
12. Fabricação de embalagens de plástico;
13. Fabricação de máquinas para a indústria alimentar, construção civil e pescas;
14. Fabricação de móveis frigoríficos;
15. Fabricação de rebocos e estuques sintéticos;
16. Fabricação de rolhas e tiras de cortiça;
17. Fabricação de telha, tijolo, ladrilho e louça de barro;
18. Fabricação de tubos de plástico;
19. Olaria de barro;

Em bom rigor, a análise mais aprofundada das actividades identificadas será objecto de estudo no âmbito do Projecto ZeroWIN. No entanto, e de modo a poder desde já obter algumas orientações no sentido de possíveis relações de simbiose entre as actividades enumeradas e as actividades de construção civil, fez-se uma abordagem caso a caso de acordo com a análise abaixo.

De referir ainda que, de modo a ter uma percepção mais real da situação se tomou como referência no âmbito das actividades de construção civil, a empreitada objecto do projecto ZeroWIN de Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro. Esta obra, face à sua dimensão e complexidade, apresenta grande relevância para o sector da construção civil na região do Algarve, assim como de outras que possam efectivamente vir a desempenhar um papel activo neste Plano de Desenvolvimento, que mais que o desenvolvimento da própria infra-estrutura vai levar ao desenvolvimento económico de toda a região do Algarve.

De acordo com o exposto apresentam-se de seguida as possibilidades de relações de simbiose para cada uma das actividades identificadas acima.

VII.2 Relações de Simbiose

Mecânica geral, fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal

Face à dimensão e faseamentos que o projecto vai sofrer, as necessidades de compartimentação dos espaços vai ser uma constante. Assim como para as instalações do estaleiro central e de apoio às frentes de obra, que de acordo com a legislação de segurança em vigor e aplicável, devem ser vedados e delimitados.

Do mesmo modo, a remodelação dos espaços comerciais no aeroporto vai ser realizada por fases dando a origem a instalações provisórias e só depois instalações definitivas.

Assim, e face ao exposto considera-se uma possibilidade a criação de módulos pré-fabricados e reutilizáveis a partir de perfis metálicos usados, quer para as instalações provisórias de serviços e espaços comerciais existentes no aeroporto, quer para tapumes ou elementos de protecção e delimitação das áreas de trabalho e de estaleiro.

Os considerados resíduos desta actividade poderão assim encontrar uma solução de aplicabilidade no âmbito da construção civil, aumentando o tempo de vida do produto e diminuindo o envio de resíduos a destino final.

Decapagem e Metalização e Fabricação

No âmbito deste tipo de actividades, a possível relação de simbiose encontrada foi no sentido oposto da anterior, ou seja, considera-se possível que estas actividades possam utilizar nos seus processos de fabrico, os inertes finos provenientes das actividades de construção, ou as areias de granalha resultantes de decapagens feitas em obra.

Carpintaria

No caso das actividades de carpintaria julga-se ser possível a interacção com as actividades de construção civil nos dois sentidos. Assim, os elementos sobrantes das actividades de carpintaria, que serão certamente de tipologias e dimensões bastante distintas, poderão servir, à semelhança do já mencionado, para a criação de módulos pré-fabricados e reutilizáveis a partir de perfis de madeira sobrantes. Por outro lado, uma obra de construção desta dimensão vai receber inúmeros produtos e equipamentos acondicionados em embalagens de madeira, as quais poderão ser enviadas às carpintarias para integração desta madeira no seu processo produtivo.

Central de lavagem e classificação de areias e calhaus

As empreitadas do Plano de Desenvolvimento do Aeroporto de Faro, incluindo a empreitada da Aerogare aqui em referência, foram objecto de um Estudo de Impacte Ambiental e respectivos RECAPES, cujo processo resultou numa Declaração de Impacte Ambiental e consequentemente num conjunto de medidas de minimização e monitorização a cumprir.

Uma das medidas obrigatórias, prende-se com a instalação de sistemas de lavagem de rodados à saída dos estaleiros de obra, de modo a manter as adequadas condições de limpeza e circulação das vias públicas adjacentes ao aeroporto.

Assim, e dependendo da solução que vier a ser adoptada pela entidade adjudicatária da obra, não deixa de ser uma possibilidade a utilização das águas de lavagem das areias nos sistemas de lavagem de rodados. Esta solução, tal como todas as apresentadas, requerem uma análise de viabilidade prática (técnica e económica), sendo que para este caso específico, a ser possível esta reintegração da água, poderá ter que se considerar acções de decantação antes da integração das águas nos sistemas de lavagem.

Central misturadora a frio

A empreitada em estudo vai ser objecto de vários tipos de actividade, que vão desde a demolição, à construção e também reabilitação. Neste sentido um dos produtos de demolição a considerar serão resíduos de betuminoso e outros inertes. Estes poderão integrar o processo produtivo de betão pronto.

Construção e reparação de embarcações de recreio e desponto e fabricação de velaria; Fabricação de artigos têxteis confeccionados excepto vestuário

Na sequência do que tem vindo a ser referido, a execução desta empreitada será objecto de aplicação de medidas de minimização de impactes ambientais com vista precisamente à protecção do ambiente.

Outra das medidas a aplicar prende-se com o controlo de poeiras, quer das resultantes da realização de determinadas actividades, quer as associadas ao armazenamento de produtos e resíduos de características pulverulentas.

Neste sentido as soluções normalmente adoptadas estão associadas à aspersão com água de modo a diminuir a suspensão de poeiras para a atmosfera, e por outro lado com a cobertura de cargas e depósitos de materiais/resíduos nas áreas de estaleiro e em transporte.

Posto isto, considera-se como possível troca de recursos a cedência de lonas que, pelo seu estado de degradação já não tenham utilidade para a cobertura de embarcações, mas que possam ter utilidade na cobertura de cargas e depósitos de materiais e resíduos.

Outra solução para estas lonas/velaria poderá ser a protecção do solo contra contaminação por derrames. Por exemplo, aquando da necessidade de instalação em obra de um equipamento gerador de energia, deverá ter-se sempre em conta a protecção do solo pois, quer nas acções de abastecimento ao equipamento, quer por qualquer outra razão relacionada com o próprio funcionamento deste, poderão ocorrer derrames que levarão à contaminação do solo. Tal situação é muitas vezes prevenida através da colocação de uma tela plástica coberta com areia (que assume o papel de material absorvente), sob o gerador com vista à contenção de eventuais derrames.

Fabricação de Cimento e artigos de cimento

A realização desta empreitada vai gerar grandes volumes de resíduos de inertes os quais, neste caso, poderiam integrar, após as necessárias acções de britagem, o processo produtivo do cimento.

Esta indústria pode ainda absorver outros resíduos que apesar de não terem lugar no processo produtivo propriamente dito, poderão ser alvo de valorização energética através da queima no forno.

Fabricação de artigos de mármore e de rochas similares

Este tipo de actividades de fabrico leva à geração de escombros e ladrilhos e outros mosaicos que não terão viabilidade no mercado sendo tratados como resíduos.

Neste espírito de partilha de recursos/resíduos considera-se possível a utilização desses desperdícios pelas empresas de construção na criação de áreas provisórias, como é o caso das instalações de estaleiros central e de apoio às frentes de obra.

Fabricação de betão pronto / Fabricação de blocos de cimento e tijoleira

Nestes casos de fabrico, são várias as interacções teoricamente possíveis. Poderia considerar-se a integração de finos, agregados, água e energia provenientes das actividades de construção.

O betão de resíduos permite fechar o ciclo para uma grande variedade de resíduos, proporcionando um meio efectivo de terminar o seu tempo de vida e recomeçar um novo como matéria-prima para outro produto. (Cachim, P., 2008)

Tudo depende da viabilidade prática que for revelada para cada caso. Mesmo até em termos internos, associados ao próprio processo de fabrico, poderá considerar-se e reintrodução e reciclagem da água resultante dos processos de fabrico.

Outra interacção ou simbiose possível de análise, seria a de utilização de água tratada na Etar Municipal. Esta situação já não reflecte uma relação de simbiose com a actividade de construção propriamente dita mas, a ser possível, considera-se uma alternativa interessante no sentido da preservação dos recursos naturais.

De notar que estas soluções apesar de inovadoras não são novidade, i.e, já foram por vezes abordadas sem no entanto terem produzido efeito. A falta de viabilidade de soluções deste género está frequentemente associada a questões burocráticas e impedimentos, alguns legais e normativos, e outros gerados pelo funcionamento dos próprios organismos envolvidos.

Julga-se interessante referir que o próprio aeroporto de Faro já chegou equacionar a reutilização de água tratada na ETAR municipal para efeitos de rega e lavagens de pavimentos mas tal não produziu efeito. Por um lado porque esta utilização tem associado elevados custos de construção da rede de drenagem, por um lado, e por outro, a utilização de água residual tratada para fins de rega não é de todo viável a nível nacional, dada a exigência de cumprimento legal de alguns

parâmetros e respectivos VMA de controlo da qualidade desta água (p.e., ovos de parasitas), o que, na prática, torna necessária a adopção de sistemas de tratamento tão ou mais eficientes que os adoptados para tratamentos aplicados para a água de consumo humano.

Fabricação de Cerveja

No contexto de uma intervenção como a referida neste estudo, as áreas adjacentes aos edifícios, nomeadamente as áreas verdes, serão também objecto de acções de melhoria e remodelação. Não só nesta fase, mas em condições normais de funcionamento do aeroporto, as áreas verdes são objecto de acções de manutenção periódicas.

Assim considera-se uma possibilidade para este caso específico, a reutilização do malte e cevada resultantes da produção de cerveja, como fertilizante em solos e jardins integrantes da infra-estrutura aeroportuária.

Fabricação de embalagens de plástico

Nos casos em que as paletes utilizadas para o transporte de materiais de construção ou de equipamentos a montar na infra-estrutura, não sejam de devolução obrigatória ao fornecedor, poderão ser enviadas a este tipo de indústria para acondicionamento e transporte das embalagens que produzem.

Fabricação de máquinas para a indústria alimentar, construção civil e pescas / Fabricação de móveis frigoríficos / Fabricação de tubos de plástico / Olaria de barro

Muitos dos materiais ou equipamentos que chegam a uma obra deste tipo, vêm acondicionados com recurso a materiais leves tipo esferovite e filme plástico.

Uma solução de reutilização desses resíduos poderá passar precisamente pelo acondicionamento / embalagem de produtos produzidos em qualquer uma das actividades referidas neste ponto.

Fabricação de rebocos e estuques sintéticos

A fabricação de rebocos e estuques sintéticos poderiam, por exemplo, integrar no seu fabrico, os finos provenientes das argamassas produzidas em obra.

Fabricação de rolhas e tiras de cortiça

Neste caso concreto de fabricação de rolhas e de tiras de cortiça, numa perspectiva de simbiose, poderia considerar-se a introdução de desperdícios de cortiça na produção de betão com vista a utilizações básicas, como betonilhas de regularização, enchimentos ou camadas de forma, promovendo neste caso a protecção acústica e térmica da construção

VII.3 Em conclusão

O papel da sustentabilidade nos empreendimentos da construção tem vindo a crescer, sendo o próprio enquadramento legal em que esta actividade se insere, a ditar as regras no sentido da tomada de decisões e de implementação de práticas mais sustentáveis.

No entanto, e apesar de tudo assiste-se ainda a alguma resistência por parte das equipas técnicas de projecto em decidir por materiais com incorporação de reciclados na sua composição, ou na adopção de métodos e/ou técnicas construtivas que levem à aplicação em obra de resíduos como subprodutos e assumindo portanto um papel de substituição de produtos novos.

A falta de critérios de qualidade reconhecidos normativa e internacionalmente talvez esteja na base desta “não decisão”.

No entanto julga-se caber aos promotores de cada projecto, como entidade decisora que é, iniciar por sua conta este tipo de iniciativas de modo a ficar cada vez mais preparada para os desafios futuros no âmbito de uma construção sustentável.

Espera-se por exemplo que com a entrada em vigor da nova directiva de resíduos, todas as obras públicas sejam obrigadas a reintegrar directamente em obra, pelo menos 5% dos resíduos produzidos.

Nesta perspectiva julga-se relevante referir que nesta obra, por exemplo, em que a geração de resíduos inertes e de betuminoso se esperam bastante elevados, não parece lógico o facto de o projecto de execução não ter contemplado a integração de qualquer percentagem de reciclado na construção nova.

Poderemos inferir ser esta observação, um bom exemplo sobre a importância de se promover em fase de obra medidas pró-activas, ou seja, ir mais além da conformidade legal e do recomendado na Declaração de Impacte Ambiental (fase de obra e exploração). O desafio de participação no projecto ZeroWIN é uma das formas de o fazer.

As relações de simbiose apresentadas não passam de hipóteses que poderão ou não a vir a ter aplicabilidade prática. Muitas poderão estar sujeitas a constrangimentos associados ao transporte (como se faz, ou quem faz), ou constrangimentos relacionados com a logística adoptada em obra.

Qualquer resíduo gerado em obra que se considere passível de utilização noutra indústria deve ter um acondicionamento específico e dedicado para o efeito, e distinto dos resíduos que terão como operador licenciado de resíduos como destino final.

Do que foi exposto considera-se que o estudo e a implementação prática de relações de simbiose como previsto no projecto ZeroWIN deverá permitir uma definição e transmissão clara dos objectivos por parte da equipa do projecto e das empresas com intervenção directa e indirecta na obra.

Mais se refere que as possíveis relações de simbiose apresentadas não são únicas nem estanques. De acordo com o conceito de simbiose, o empreendimento de construção e as restantes indústrias envolvidas deverão ser vistos como um sistema natural e, portanto, em permanente mutação, adaptação e evolução. Neste sentido considera-se possível o estabelecimento de relações de simbiose distintas das agora mencionadas. Tudo dependerá da malha económica e industrial envolvida, assim como do grau de envolvimento das diversas partes para o cumprimento dos objectivos propostos.

VIII. Simbioses Industriais_ Viabilidade

VIII.1 Enquadramento

A viabilidade das relações de simbiose indicadas como possíveis no presente trabalho, assim como as que eventualmente vierem a surgir com o desenvolvimento do projecto, depende dos mais variados factores: Questões legais que poderão vir a impedir o tratamento e troca de certos resíduos ou subprodutos; Questões de enquadramento estratégico; Questões da própria organização das empresas e do modo como os critérios de sustentabilidade e inovação fazem parte das suas políticas internas; Questões relacionadas com o próprio modelo económico e social em que as empresas se encontram inseridas.

Julgamos que a melhor forma de caracterizar a situação actual, as perspectivas de evolução na região do Algarve no que se prende com o desenvolvimento sustentável e inovação, e os factores que poderão influenciar o desenvolvimento ou não de redes industriais e relações de simbiose, seria o recurso a estudos sobre a estratégia regional. Deste modo, de acordo com os dados da “Estratégia_Algarve 2007-2013” publicada pela CCDDR Algarve, tem-se assistido a uma diminuta dinâmica de inovação, mesmo em sectores nucleares como o comércio, a restauração e alojamento, e a construção civil. Os poucos indicadores disponíveis apontam essencialmente para inovação ao nível do processo ou da gestão e não ao nível do produto. Só as empresas de maior dimensão, as menos representativas do tecido económico regional, vão assumindo posições diferentes.

Na definição de estratégia para a região do Algarve, é ainda assumido que apesar de existir uma tomada de consciência crescente por parte dos agentes económicos da necessidade de criar o ambiente propício à inovação, falha-se por definição inadequada de prioridades de investimento facilitadora dessa inovação, e pela identificação dos sectores onde a região apresenta mais vantagens em explorar projectos inovadores.

Até ao momento, e acima de tudo, o circuito que permite a transferência de conhecimento e tecnologia ou não existe ou não consegue ser eficaz na concretização dos seus objectivos.

A região do Algarve chega mesmo a evidenciar fragilidades na integração de actividades dentro da sua rede económica precisamente por não existirem redes entre os diversos sectores de actividade.

Outra das limitações recorrentemente referida pelas empresas diz respeito às barreiras burocráticas, que levam a processos muito morosos. Para ultrapassar estas questões será necessário que as entidades públicas, elas próprias, alterem o seu modo de funcionamento. Para mais a promoção da cooperação empresarial na região poderá revelar-se como uma mais-valia,

aligeirando os procedimentos e práticas governamentais por um lado, e por outro promovendo a dinamização da actividade económica da região.

O sector da construção civil, sobre o qual versa o objecto de estudo deste trabalho, ainda é um sector muito virado e dependente do turismo e imobiliária.

Face às fragilidades específicas deste sector, a já referida Estratégia Algarve, define especificamente para a construção civil pontos-chave com vista ao desenvolvimento sustentável e inovação. Esses pontos-chave são uma boa base de partida para o estudo e discussão de cenários de cooperação entre empresas. As acções a desenvolver pela ANA no âmbito do projecto Zero WIN, e o facto de a ANA, através do aeroporto de Faro, ser uma empresa com significado económico importante, podem assumir um papel como agente impulsionador da criação de relações de simbiose industrial com as empresas situadas na sua envolvente.

VIII.2 Que factores...

No entanto, o que importa discutir neste capítulo, são os factores que viabilizam as simbioses. Como o caso de estudo ZeroWIN previsto na obra de Reabilitação do Aeroporto de Faro, dependente da adjudicação da obra, não nos permite obter respostas para esta demanda, recorreu-se aos trabalhos de investigação sobre este tema e este aspecto em particular.

De acordo com Costa, I 2011, consideram-se essencialmente cinco factores determinantes para a viabilidade de ocorrência de relações industriais:

1. Legais e Políticos
2. Tecnológico
3. Informação
4. Económico
5. Social / Motivacional

VIII.2.1 Factores Legais / Políticos

Os instrumentos políticos e legais, como sejam a própria legislação, regulamentos fiscais ou outros programas voluntários, são, talvez, os factores mais influentes no cenário em estudo. As políticas assumem aqui um papel contrário ao que se passa no meio natural: na verdade, elas agem como um controle externo sobre os sistemas industriais, ao contrário de sistemas ambientais que são auto-regulados. No entanto, políticas e regulamentos têm sido frequentemente referenciados como sendo mais um obstáculo ao desenvolvimento do que um incentivo (Desrochers, 2000, 2002).

As dificuldades estão normalmente associadas com a legislação de gestão de resíduos que apresenta medidas rígidas que as empresas têm de cumprir, e, em alguns casos, condicionar escolhas menos benéficas quer económica quer ambientalmente. Por exemplo, a maioria das pequenas e médias empresas (PME) não tem a capacidade financeira ou tecnológica para

recuperar os seus resíduos, ou para aceder a redes de informação, a fim de descobrir oportunidades de sinergia

Até mesmo a definição de "resíduo" tem sido considerada uma barreira em alguns países da UE (Malcolm e Clift, 2002. Póngracz e Pohjola, 2004), pois é-lhe dada uma conotação negativa, em vez de uma forma positiva.

Outras barreiras políticas comuns incluem regulamentos com bases firmes, preços distorcidos para materiais virgens e reutilizados, ou subsídios de transporte e utilitários.

VIII.2.2 Factores Tecnológicos

As características tecnológicas em que as empresas estão inseridas tem um forte impacto no desenvolvimento de simbioses industriais, algumas das quais se encontram relacionadas com a diversidade, e com a capacidade tecnológica que as empresas têm de integrar os resíduos / subprodutos como matéria-prima, ou a qualidade e quantidade dos recursos os fluxos de resíduos.

Uma base industrial muito diversificada é preferível, uma vez que também implica a existência de uma diversidade de fluxos de materiais, processos industriais e tecnologias, o que melhora as possibilidades de fechar o ciclo dos materiais. No entanto, a obtenção de uma mistura certa de empresas, compatíveis e complementares é difícil de conseguir, e é considerado um dos obstáculos para a criação de simbioses industriais.

A capacidade tecnológica para integrar o recurso que está a ser trocado, como uma entrada alternativa às habituais matérias-primas, também gera alguns desafios. Primeiro, nem todas as empresas são capazes de adquirir equipamentos especiais para integrar esse material uma vez que na maioria dos casos, aumenta os custos acima dos benefícios. Em segundo lugar, uma vez que os resíduos podem ser altamente heterogêneos, a qualidade do produto final pode ser comprometida, o que é um risco que poucos estão dispostos a assumir.

Em termos das quantidades envolvidas, alguns autores argumentam que a sustentabilidade de uma sinergia é determinada pelo fluxo de material que está a ser trocado. É por isso que as âncoras industriais - grandes complexos industriais com grandes fluxos de entrada e de saída - são vistas como uma estratégia potencial para assegurar um tipo de entrega constante, materiais (Ehrenfeld e Gertler, 1997; Chertow, 2000). No entanto, este problema pode ser superado por agrupamentos menores, mas compatíveis com fluxos de centros de transferência, através da decomposição dos fluxos maiores para múltiplos utilizadores, ou ainda por desenvolver uma relação mais próxima entre os facilitadores da Simbiose Industrial e as redes de gestão de resíduos (Harris e Pritchard, 2004; Mirata, 2005).

VIII.2.3 Factores de Informação

Preferências no mundo real podem ser inconsistentes, como demonstram vários paradoxos conhecidos. Na verdade, a maioria das pessoas não sabem o que preferem, em muitas situações, porque não conhecem toda a gama de escolhas possíveis, muito menos as consequências dessas

escolhas (Ayres et al., 1998). Neste contexto, a disponibilização e divulgação de informação sobre a quantidade de recursos, disponibilidade e qualidade é um aspecto importante de qualquer tentativa de facilitar o desenvolvimento da simbiose industrial a nível geográfico.

Em muitos dos casos a recolha e gestão de informações sobre as empresas envolvidas, é uma característica central do desenvolvimento de relações de simbiose. No entanto, esta pode ser uma tarefa dispendiosa e demorada, muitas vezes implicando o envolvimento de autoridades locais, associações industriais, e operadores de resíduos, permitindo mesmo assim a identificação de novas oportunidades.

Outra questão importante é o aspecto relacionado com o sigilo: saber o que está por detrás de uma sinergia, como o conteúdo dos materiais de entrada e saída, podem revelar segredos comerciais e trazer receio de violações de direitos de autor e engenharia reversa. Manter o processo de abertura, explicando sua finalidade e permitir às empresas escolher a confidencialidade, são boas acções para ter em conta.

A informação, no entanto, não se limita aos fluxos de recursos de mapeamento. As empresas também podem criar sinergias através da partilha de conhecimentos sobre as melhores práticas, tecnologias, métodos, processos e aplicação das disposições regulamentares ou oportunidades de financiamento, entre outros tipos de informação.

VIII.2.4 Factores Económicos

O incentivo principal para as empresas no sentido de estabelecer sinergias é a perspectiva de ganho financeiro. Se o equilíbrio entre as receitas provenientes da venda de recursos e os custos directos / transacção é positiva, então a sinergia é economicamente viável. Nos casos em que há uma necessidade de investir em infra-estruturas adicionais, por exemplo, na partilha de projectos de utilidade, que normalmente implica volumes de negócios no médio e longo prazo, muitas empresas não estão dispostos a assumir. Nestes casos, a subcontratação colectiva desses serviços é uma solução possível, embora os incentivos governamentais para tais projectos também devem ser considerados, já que contribui para uma utilização mais sustentável dos recursos com impactos a nível local, regional e nacional.

O principal desafio no desenvolvimento de um contexto económico positivo é o associado à promoção de um mercado confiável para "recursos materiais secundários". Neste caso, certos instrumentos de política também podem pressionar as empresas a considerarem o uso desses recursos alternativos: como seja por exemplo a tributação das opções de gestão de resíduos na última linha da hierarquia das medidas de gestão, (aterros sanitários, por exemplo), os incentivos económicos para empresas que desenvolvam esforços no sentido prevenção, reutilização e reciclagem, ou a aplicação de normas / critérios para estes recursos. Acções deste tipo podem estimular o mercado na avaliação dos fluxos de materiais dos resíduos / subprodutos.

VIII.2.5 Factores Sociais / Motivacionais

A existência de um ambiente social que estimule os gestores das empresas a participar em estratégias de colaboração com várias partes interessadas, é também uma condição importante para o desenvolvimento simbioses industriais. A confiança é muito importante a este respeito: a falta de confiança entre os actores é apontada como a principal razão pela qual as empresas estão menos dispostas a envolver-se em projectos de simbiose industrial, principalmente quando envolvem investimentos comuns. A questão da colaboração é também pertinente, muitas empresas - especialmente as PME - não estão habituadas a integrar colaborações inter organizacionais como uma prática de negócio.

Questões organizacionais podem também estar na base das barreiras motivacionais: quando os decisores da empresa não estão directamente envolvidos no processo de colaboração inerente à simbiose a criar, ou quando a gestão dos resíduos não é tida como uma prioridade para a maioria das empresas, a tendência é para que as empresas tomem decisões no sentido de garantir o cumprimento por si só ao invés de otimizar. A baixa prioridade que é dada a estas questões resulta na ausência de objectivos estratégicos, assim como ausência de esforço pela procura de soluções mais rentáveis para os resíduos e subprodutos.

Uma mentalidade estreita entre os participantes é tido como sendo útil no rompimento de barreiras motivacionais e organizacionais. As empresas locais ou regionais costumam reagir aos desafios locais mais rapidamente, sendo mais fácil levar à cooperação entre essas partes. Além disso, as organizações externas que trabalham em estreita colaboração com as diversas partes interessadas - instituições de investigação são um recurso comum relatado em casos de Simbiose Industrial - são uma boa alternativa para promover a adopção de medidas de gestão de resíduos, corporativas e para auxiliar na transferência e incremento dos conhecimentos necessários à inovação das várias indústrias.

IX. Conclusões

No desenvolvimento do presente trabalho foi possível, para algumas das temáticas apresentar desde logo algumas conclusões, sendo que se julga agora importante sumarizar alguns desses aspectos, de modo poder obter uma reflexão final sobre o que de mais relevante se aprendeu e sobre o que se pode e deve fazer no futuro imediato.

O primeiro grande desafio do presente trabalho foi avaliar não uma dada obra mas o aeroporto como um elemento de uma rede industrial, capaz de nas suas actividades de construção civil, promover trocas de recursos e resíduos com as empresas que com ele vão desenvolver as actividades de construção.

O segundo, foi o de ter tido por base a aplicação de conceitos de ecologia industrial e relações de simbiose em infra-estruturas aeroportuárias. Estas são infra-estruturas de grande porte, grandes consumidoras de recursos, grandes geradoras de resíduos e, em situações de actividade de construção civil, grandes causadoras de impactos ao nível económico ambiental e social nas regiões onde se inserem. A descoberta do papel multiplicador que as acções inovadoras e sustentáveis a levar à prática nos aeroportos podem induzir na comunidade envolvente e consequentemente na economia regional.

O terceiro, e não menos importante, resultou de se ter trabalhado com muitos dos objectivos do projecto ZeroWIN. Especialmente a aplicação do conceito de “desperdício” ampliando a gestão de RCD, água e energia; a importância da avaliação de desempenho através do estabelecimento à partida de um Cenário de referência e de um Cenário melhorado; da ampliação do conceito de gestão de resíduos, à discussão das possibilidades de partilha de recursos e integração dos desperdícios resultantes dos processos (resíduos, água, emissões) nos processos e/ou em outros processos industriais, com vista à materialização do conceito de responsabilidade alargada e ao fecho de ciclos.

Refira-se uma vez mais que segundo Costa, I, 2008 “Considerando o panorama internacional e nacional em matéria de gestão de resíduos, em que cada vez mais se desencadeiam instrumentos económicos, regulatórios e voluntários que desincentivam a deposição em aterro e incentivam a reutilização de resíduos como matérias primas, são os exemplos locais, como o do Eco Parque do Relvão, que podem desempenhar um papel fundamental na operacionalização dessas estratégias.”

Durante a execução da presente dissertação, foram ocorrendo diversas dúvidas para as quais não foram encontradas respostas que pudessem ser esclarecidas de forma cabal. Desta forma, seria interessante que este trabalho fosse continuado através de outras dissertações e trabalhos de investigação.

O exemplo da ANA no alargar o ID – Investigação e Desenvolvimento às suas obras e aos seus quadros reveste-se de elevada importância, para o desenvolvimento da investigação deste paradigma, o qual se considera também relevante para a própria empresa.

Considera-se portanto relevante que este trabalho seja continuado nomeadamente sobre aspectos considerados chave e já mencionados, de modo a poder continuar a dar resposta a questões como sejam:

- A importância da Demolição Selectiva face aos métodos de demolição tradicional. Que linhas de orientação a seguir?
- A importância da escolha dos materiais. Que influências trazem essas escolhas aquando da demolição? Que materiais escolher com vista à sua reutilização na obra de origem após demolição?
- Que linhas de orientação seguir no que se prende com a gestão de recursos de modo a:
 - Construir com baixos consumos de materiais;
 - Minimizar a perda e desgaste dos materiais na obra;
 - Utilizar os materiais de modo a assegurar uma maior durabilidade;
 - Maximizar a reutilização de materiais em segunda-mão, e do recurso a materiais com incorporação de reciclados;
- Quais as estratégias de projecto a adoptar de modo a beneficiar uma escolha de materiais que contribuam para uma redução no consumo de matérias-primas? Como promover a utilização de materiais reciclados?
- Quais as principais estratégias de monitorização a seguir de modo a caminhar no sentido do cenário melhorado introduzido pelo projecto ZeroWIN? Qual a importância da monitorização para o projecto e execução da obra?

Estas são algumas questões que se propõem como alvo de estudo em novos trabalhos de investigação a desenvolver na ANA.

Neste sentido, e de acordo com o estabelecido na legislação em vigor aplicável, o adjudicatário da empreitada objecto do presente trabalho, obriga-se a elaborar um ou mais projectos de Investigação e Desenvolvimento, a concretizar em território nacional, visando o desenvolvimento de produtos, processos e/ou serviços inovadores de base tecnológica, que potenciem o aumento de capacidade, segurança, eficiência e sustentabilidade ambiental das infra-estruturas aeroportuárias. Neste enquadramento entende-se existir uma grande oportunidade para a continuidade do presente trabalho num futuro muito breve.

X. BIBLIOGRAFIA

X.1 Geral

- Angulo, S. *Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos*, Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005;
- Ashford, Norman, Stanton, H. P. Martin e Moore, Clifton A, *Airport Operations*, 1996
- Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L., 2007, *Ecologia de indivíduos a ecossistemas*. 4ª Edição;
- Cachim, P., 2008, *Betão com agregados reciclados*, Inovação na Construção Sustentável;
- Caixinhas, João, *Enquadramento e Aspectos Legais da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)*, Urbe – Revista Electrónica - N.º 1, Dezembro 2009,
- Campos M., 2008, *Sustentabilidade no Contexto da Gestão Aeroportuária*, Publicação Cadernos de Economia Janeiro/Março de 2008;
- Chaves, R.S., 2009, *Avaliação da implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Dissertação de Mestrado em Gestão de Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa
- Chertow, M. (2000). *Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy*. Annual Review of Energy and Environment, 35;
- Correia, A., Ferreira S., Roque A, Cavalheiro A (2008), *Agregados Siderúrgicos Inertes para a Construção. Um novo material de Construção*, Inovação na Construção Sustentável;
- Costa, I., 2008, *Simbioses Industriais: Criar Ligações, Explorar Oportunidades*, publicação na internet em http://www.somos.pt/publicdocs/bolsaambienteesaude/Chamusca/RESUMOS_APRESENTACOES_28out08.pdf (último acesso em 26 de Maio 2011);
- Costa, I., 2011, *The Challenge of Industrial Symbiosis, A scientific contribution to the development of industrial symbiosis: a Portuguese case study*, Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico;
- Desrochers, P. 2000. *Market processes and the closing of industrial loops*. Journal of Industrial Ecology;
- Desrochers, P. (2002). *Industrial ecology and the rediscovery of inter-firm recycling linkages: historical evidence and policy implications*. Industrial and Corporate Change, 11 (5);

- Direcção Regional da Economia do Algarve;
- Duarte, L., 2011, *Grupo SGR investe 15 milhões em parques de ecologia industrial*, Revista Água & Ambiente n.º 148, Março de 2011;
- Ehrenfeld, J., Chertow, M., 2002. *Industrial symbiosis: the legacy of Kalundborg*. In R. Ayres, L. Ayres, A Handbook of Industrial Ecology;
- Ferrão, P. 2009. *Ecologia Industrial, Princípios e Ferramentas*, IST Press, Portugal;
- Harris, S., Pritchard, C. (2004). *Industrial Ecology as a learning process in business strategy*. Progress in Industrial Ecology, 1 (1/2/3);
- <http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/fluxresiduos/RCD/Documents/RCD.pdf> (último acesso em 23 de Maio de 2011);
- http://www.ccdr-alg.pt/ccdr/parameters/ccdr-alg/files/File/documentos/poalgarve21/Estrategia_Algarve_2007-13.pdf (último acesso em 23 de Maio de 2011);
- <http://www.urbe-nupi.pt/revista/index.php?r=1&art=42> (último acesso em 23 de Maio de 2011);
- Lage, I.M., Abella, F.M., Herrero, C.V., Ordóñez, J.L.P., 2010. *Estimation of the annual production and composition of C&D Debris in Galicia (Spain)*. Journal of Waste Management, V. 30, n.º 4;;
- Malcolm, R., Clift, R. (2002). *Barriers to industrial ecology. The strange case of the "Tombesí Bypass"*. Journal of Industrial Ecology, 6 (1);
- Martins, P., Branco, J., 2008, *Análise do ciclo de vida de edifícios com estrutura de betão, aço e madeira*, Inovação na Construção Sustentável;
- Mirata, M. 2005. *Industrial symbiosis: a tool for more sustainable regions?* Doctoral Thesis. International Institute for Industrial Environmental Economics. Lund: Lund University;
- Pongrácz, E., Pohjola, V. 2004. *Re-defining waste, the concept of ownership and the role of waste management*. Resources, conservation Recycling, 40(2);
- Silva, P., Soeiro, A., 2008, *Proposta de Procedimentos para a Reutilização de Componentes de Edifícios* Inovação na Construção Sustentável;
- Torgal, F.P.; Jalali, S. 2010, *A Sustentabilidade dos Materiais de Construção*, p. 117-118;
- Vitorino, N., 2011, *Central de Valorização Orgânica da Algar inicia testes em Abril*, Revista Água & Ambiente n.º 148, Março de 2011;
- Working Document nº 1, DG ENV.E.3, 4 April 2000;

X.2 Publicações ANA

- Brochura de Acolhimento a novos funcionários ANA
- Diagnóstico de Ambiente do Aeroporto de Faro
- Diagnóstico de Ambiente do Aeroporto de Faro

- Plano de Gestão do Ambiente em Obra (PGO)
- Relatório de Sustentabilidade (2009)

XI. ANEXOS

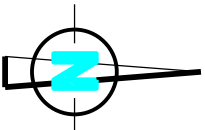
XI.1 ANEXO I – Planta Geral do Aeroporto de Lisboa

XI.2 ANEXO II– Produção de Resíduos no Aeroporto de Faro entre 2007 e 2010

***XI.3 Anexo III – Integração do Projecto ZeroWIN no processo de empreitada de
Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro***

XI.4 Anexo IV – Questionário Aeroportos

A 2 - SUL
CASCAIS
SINTRA



PORTÃO Nº 2

CONCELHO
DE LISBOA

CONCELHO
DE LOURES

PORTÃO Nº 3

PORTÃO Nº 5
(FIGO MADURO)

CONCELHO
DE LISBOA

CONCELHO
DE LOURES

A 1 - NORTE

ANA - Aeroportos de Portugal S.A.

- 1 - Aeroporto - Terminal T1
- 2 - Terminal T2
- 3 - Posto de Controlo - Rua A (Acesso ao Café da Restauração)
- 4 - Direcção de Infraestruturas Aeronáuticas (DIA)
- 5 - Posto de Controlo - Rua B
- 6 - Posto de Controlo - Rua A (entre Aerogare e Edifício 11)
- 7 - Edifício 11
- 8 - Depósitos de Gelo da Central de Frio Nº 5
- 9 - GOC - Posto de Controlo, Sala de Gestão
- 10 - GOC - Escritórios
- 11 - Parque de Resíduos
- 12 - GOC - Abrigo de Viaturas de Abastecimento
- 13 - GOC - PT 4.1, CEE GOC e Compressores
- 14 - GOC - Bombagem de Água de Incêndios
- 15 - GOC - Depósito de Água
- 16 - GOC - Depósitos de Combustível
- 17 - P.S. / C.E.E. (Posto Secionamento / Central Eléctrica Emergência)
- 18 - Depósitos de Gelo da Central de Frio Nº 4
- 19 - Sítio-Auto de Car Rental
- 20 - Edifício 31
- 21 - Posto de Controlo - Rua E (Pé-junto Ed. 31)
- 22 - Posto de Abastecimento de Combustíveis (BP)
- 23 - Instalações da Equipa Desactivação Explosivos da P.S.P.
- 24 - Amecadapções
- 25 - Estufa de Plantas
- 26 - Posto de transformação P.T. 4.4 Terminal 2 T2
- 27 - P.T. 3.2 - Posto de Transformação Nº 3, 2
- 28 - Central de Frio Depósito Água Bombagens Terminal 2 T2
- 29 - Terminal de Transferência de Bagagem TBT
- 30 - Central de Bombagem - Túnel Acesso às Plataformas Centrais
- 31 - Abastecimento de Água p. Serviços de Placa (junho Fossa de Despejos)
- 32 - GOC - Posto de Controlo GOC
- 33 - Carga e Bagagem Suspeita
- 34 - Carga e Bagagem Suspeita
- 35 - Posto de Controlo Plataforma 80 (Acesso TAP)
- 36 - Posto de Controlo - Rua F (Figo Maduro)
- 37 - SLCI - Serviço de Luta Contra Incêndios
- 38 - Posto de Controlo Plataforma 80 (Acesso Edifício 69)
- 39 - Anexo Norte Hangar 6
- 40 - Hangar 6
- 41 - Hangar 5
- 42 - Anexo C1 (Hangares 5 e 6)
- 43 - Hangar 7
- 44 - Edifício 69
- 45 - Edifício 70
- 46 - Edifício 71
- 47 - Posto de Controlo - Acesso Edifícios 69 a 71 e 156
- 48 - Edifício 77
- 49 - Edifício 78 - Catering Gate Gourmet
- 50 - Posto de Controlo - Acesso P11 (Táxis) - Av. de Berlim
- 51 - Instalações de Apoio ao Parque P11 (Táxis)
- 52 - Posto de Transformação EDP (ex P.T. 11)
- 53 - Posto de Controlo Acesso aos Edifícios 120 e 121
- 54 - Edifício 120 - Sede
- 55 - Edifício 124
- 56 - Edifício 125
- 57 - Posto de Controlo Acesso aos Edifícios 124 e 125
- 58 - Falcóaria
- 59 - CAP Norte (junto B.S. Francisco - Inclui Túnel)
- 60 - CAP Sul (junto Musqueira - Inclui Túnel)
- 61 - Complexo de Carga Posto de Controlo (Lado Terra)
- 62 - Complexo de Carga Edifício Corrosos (CTT)
- 63 - Complexo de Carga Aérea de Expansão (Portway)
- 64 - Complexo de Carga Terminal de Carga (Portway)

ANA - Aeroportos de Portugal S.A.

- 134 - Complexo de Carga Edifício de Apoio à Carga
 - 135 - Complexo de Carga Terminal de Carga (GroundFora)
 - 136 - Complexo de Carga Aérea de Expansão
 - 137 - Complexo de Carga Posto de Controlo Saída (Lado Ar)
 - 138 - Complexo de Carga Posto de Controlo Entrada (Lado Ar)
 - 139 - Complexo de Carga Posto de Transformação P.T. 4.2
 - 140 - P.T. - TWR (Torre de Controlo)
 - 141 - Edifício 156
 - 142 - Depósito de Água (SLCI) - Periférico (junto Portão de Emergência Nº 4)
 - 143 - Depósito de Água (SLCI) - Periférico (junto CAP Sul)
 - 144 - CAP Central e Instalações de Apoio
 - 145 - Depósito de Água - Central de Bombagem do SLCI
 - 146 - Anexo ao Hangar 7
 - 147 - Armazen "Vila Formosa"
 - 148 - Edifício 171 (Parque Estacionamento P4)
 - 149 - Posto de Abastecimento de Combustíveis - 2º Circular (REPSOL)
 - 150 - Posto de Abastecimento de Combustíveis (ALS)
 - 151 - Posto de Controlo Parque Estacionamento P5
 - 152 - Posto de Controlo Parque Estacionamento P4
 - 153 - Posto de Controlo Parque Estacionamento P3
 - 154 - Central Bombagem Água Pluvial do Túnel Acesso à Plataforma Central
- INAC**
- 5 - Serviços Técnicos / Administr.
 - 6 - Serviços Técnicos / Administr.
 - 35 - INAC - Edifício 35
- FAP**
- 88 - Instalações Militares
 - 93 - *
 - 94 - *
 - 95 - *
 - 96 - *
 - 97 - *
 - 98 - *
 - 99 - *
 - 100 - *
 - 101 - *
 - 102 - *
 - 103 - *
 - 104 - *
 - 105 - *
 - 106 - *
 - 107 - *
- LM**
- 29 - IM (Instituto Meteorologia) - Armazém de Hidrogénio
 - 30 - IM (Instituto Meteorologia) - Rádio Sonda
 - 75 - Serviços Centrais
 - 76 - P.T.
 - 168 - IM (Instituto Meteorologia)
 - 169 - IM (Instituto Meteorologia)
- C.M.L.**
- 13 - CML - Escritórios - Armazém
 - 38 - Casa do Guardas (Quinta Benagual)
 - 39 - Amecadapções
 - 80 - CML - Vila Formosa
 - 170 - CML - Armazém

NAV E.P.

- 7 - NAV - Centro de Formação
 - 35 - Amecadapções / Reprografia
 - 48 - Armazém Localizer - Plataforma 21
 - 50 - Radar de Aproximação (Desactivado)
 - 63 - NAV - Torre de Controlo (TWR)
 - 118 - Centro Controlo Tráfego Aéreo
 - 121 - NAV - Edifício 121 (Sede)
 - 141 - Glide Path - Plataforma 03
 - 142 - Glide Path - Plataforma 21
 - 144 - P.T. / Abrigo Equipamento Localizer 03
 - 154 - NAV - Abrigo de Veículos
 - 159 - NAV - Torre Radar e PTTAR
- TAP**
- 201 - 3 - Hangar 3 (Manut. Equip. Terra)
 - 202 - 4 - Hangar 4 (Manut. / D.S. Handling)
 - 203 - 5 - Hangar 5 (Manut. / D.S. Handling)
 - 204 - 6 - Hangar 6 (Manut. / DGOV)
 - 205 - 7 - DOGET
 - 206 - 8 - Simuladores / D.S. Saúde
 - 207 - 9 - D.S. Abastecimento
 - 208 - 10 - D.S. Abastecimento
 - 210 - 12 - Infantil / Quinta Benagual
 - 211 - 19 - Informatica / Comunicações
 - 212 - 20 - Manut. DOGET
 - 214 - 22 - D.S. Abastec. Combustível
 - 215 - 23 - CREMA
 - 216 - 24 - CREMA
 - 217 - 25 - CG / D.G. Com. / D.G. Fin. / S. Comum
 - 218 - 27 - D.G. Passa / GEPO / Refeitório
 - 219 - 28 - D.G. Formação Profissional
 - 220 - 29 - Manut. DGM (Oficinas)
 - 221 - 33 - Armazém Filmes
 - 222 - 32 - Instalações
 - 223 - 34 - SIERA
 - 224 - 36 - SAGET - Oficinas
 - 225 - 37 - Manut. de Linha
 - 226 - 38 - D.S. Abastec. Armaz. Combust.
 - 230 - 48 - Estação Tratamento Esgotos
 - 111 - 111 - TAP - (Catering)
 - 333 - 33 - TAP - Terminal Tripulação TAP
- DIVERSOS**
- 81 - EDP - Sub-Estação (junto Meteorologia)
 - 174 - Parque da Rodovia Nacional
 - 175 - Parque da P.S.P.
- Portão de Emergência
- Manga de Vento

Locais de Produção	Designação do Resíduo	Código LER	Produção de Resíduos (Kg)				Totais	%
			2007	2008	2009	2010		
8 - Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas , vernizes e esmaltes vitreos), colas, vedantes e tintas de impressão								
Secção de Pintura Civil	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 11*	246,00	60,00	0,00	260,00	566,00	
Secção de Pintura Civil	Resíduos da remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 17*	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	
Secção de Pintura Civil	Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 19*	130,00	55,00	0,00	0,00	185,00	
Escritórios	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressão	08 03 08	48,93	7,00	0,00	0,00	55,93	
Secção de Pintura Civil	Lamas de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	08 03 14*	0,00	327,00	0,00	0,00	327,00	
Escritórios	Resíduos de Tonner de Impressão	08 03 18	182,80	188,00	28,00	57,00	455,80	
							607.73	637.00
							28.00	417.00
							1.689.73	0.040%
13 - Óleos Usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares)								
Separadores de Hidrocarbonetos (Oficinas, Plataforma Nascente, Plataforma Poente, Socorros)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08*	800,00	801,00	445,00	979,00	3.025,00	
	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	13 05 07*	6.850,00	6.400,00	3.000,00	10.080,00	26.330,00	
							7.650.00	7.201.00
							3.445.00	11.059.00
							29.355.00	0.697%
14 - Resíduos de Solventes, Fluidos de Refrigeração, e Gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08)								
Oficinas de Manutenção Auto	Solventes e outras misturas	14 06 13*	0,00	55,00	0,00		55,00	
							0.00	55.00
							0.00	0.001%
15 - Resíduos de embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados								
Armazém CSP	Embalagens de Papel	15 01 01	0,00	1.040,00	2.400,00	1.750,00	5.190,00	
	Embalagens de Madeira	15 01 03	0,00	60,00	0,00	0,00	60,00	
Cloaca, Aerogare, Refeitório, Rent-a-Car, Centro de Inspeções e SLCI	Mistura de Embalagens	15 01 06	135.770,00	118.480,00	29.740,00	28.000,00	311.990,00	
Aeroporto	Embalagens de Vidro	15 01 07	20.180,00	12.480,00	10.340,00	5.780,00	48.780,00	
Aeroporto, Oficinas gerais, Manutenção Ryanair	Embalagens Contaminadas	15 01 10*	347,00	175,00	701,00	2.220,00	3.443,00	
	Embalagens contendo ou contaminadas com substâncias perigosas	15 01 11*	0,00	107,00	8,00	0,00	115,00	
Oficinas de Manutenção Auto	Absorventes contaminados	15 02 02*	463,00	884,00	300,00	1.680,00	3.327,00	
Oficinas de Manutenção Auto	Filtros de Ar	15 02 03	0,00	22,00	0,00	0,00	22,00	
							156.760.00	133.248.00
							43.489.00	39.430.00
							372.927.00	8.852%
16 - Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista								
Oficinas de Manutenção Auto	Filtros de Óleo	16 01 07*	130,00	104,00	60,00	80,00	374,00	
Oficinas de Manutenção Auto	Pastilhas de Travão	16 01 12	70,00	15,00	0,00	0,00	85,00	
Oficinas de Manutenção Auto	Fluido Anti-congelante	16 01 14	0,00	60,00	0,00	0,00	60,00	
Material para abate, Oficina de manutenção Auto, Sucata dos treinos dos socorros	Metais Ferrosos	16 01 17	0,00	7.486,00	1.040,00	291,00	8.817,00	
Manutenção, AVAC	Equipamento Fora de Uso	16 02 14	0,00	467,00	0,00	1.480,00	1.947,00	
	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons contendo substâncias perigosas)	16 05 04*	0,00	0,00	0,00	240,00	240,00	
Material para abate, oficinas de manutenção Auto	Acumuladores de Chumbo	16 06 01*	0,00	860,00	132,00	128,00	1.120,00	
							200.00	8.992.00
							1.232.00	2.219.00
							12.643.00	0.300%
18 - Resíduos da prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais e ou investigação relacionada (excepto resíduos de cozinha e restauração não provenientes directamente da prestação de cuidados de saúde)								
SSO, Posto Médico	Resíduos Hospitalares Tipo IV	18 01 01	0,00	7,56	2,02	1,05	10,63	
SSO, Posto Médico	Resíduos Hospitalares Tipo III	18 01 03*	0,00	48,00	23,00	19,30	90,30	
							0.00	55.56
							25.02	20.35
							100.93	0.002%
20 - Resíduos Urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente								
Cloaca, Aerogare, Refeitório, Rent-a-car, SLCI, Centro de Inspeções	Papel e Cartão	20 01 01	62.100,00	57.010,00	43.810,00	48.150,00	211.070,00	
Aeroporto	Lâmpadas fluorescentes	20 01 21*	574,00	860,00	1.500,00	1.150,00	4.084,00	
Aeroporto	Pilhas e Acumuladores	20 01 33*	90,00	110,00	70,00	80,00	350,00	
Aeroporto_Manutenção eléctrica e electrónica	Equipamento Eléctrico e Electrónico Fora de Uso contendo componentes Perigosos	20 01 35*	11.912,00	2.042,00	6.510,00	640,00	21.104,00	
Aeroporto, Manutenção eléctrica e electrónica, STB, AVAC, Material para abate	Equipamento Eléctrico e Electrónico Fora de Uso	20 01 36	752,00	5.068,00	19.956,00	920,00	26.696,00	
Aeroporto	Madeira	20 01 38	0,00	620,00	8.160,00	320,00	9.100,00	
Terminal de Partida, Materiais apreendidos póricos, STB, Manutenção Electrónica, Material para abate, Aeroporto, AVAC	Metais	20 01 40	606,00	943,00	15.776,00	460,00	17.785,00	
Áreas ajardinadas	Resíduos Biodegradáveis	20 02 01	50.020,00	73.000,00	75.640,00	47.980,00	246.640,00	
Aeroporto - Cloaca, Aerogare, Refeitório, Rent-a-car, STB, SLCI	Indiferenciados	20 03 01	848.500,00	767.060,00	775.140,00	713.040,00	3.103.740,00	
Aeroporto - Material para abate, cloaca	Monstros	20 03 07	51.840,00	19.460,00	31.830,00	42.620,00	145.750,00	
Contentores assépticos das WC femininas	Resíduos equiparados a urbanos não especificados anteriormente	20 03 99	0,00	740,00	5.475,08	3.769,05	9.984,13	
							1.026.394.00	926.913.00
							983.867.08	859.129.05
							3.796.303.13	90.108%
			1.459.971.73	1.092.111.56	1.032.086.10	912.274.40	4.213.073.79	100,0%

Integração do PROJECTO EUROPEU ZERO WIN

ZERO WASTE IN INDUSTRIAL NETWORKS

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1. ENQUADRAMENTO.....	2
1.1. OBJECTIVOS	2
1.2. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS EM SEDE DE PROPOSTA	2
1.3. CONCEITOS UTILIZADOS NO ÂMBITO DO PROJECTO ZERO WIN.....	3
1.4. O PROJECTO ZERO WIN	3
1.5. ABORDAGEM	4
2. INSTRUMENTOS	4
3. MEDIDAS A IMPLEMENTAR	5
3.1. MATERIAIS / RESÍDUOS	5
3.1.1. Gestão Optimizada de Materiais e Resíduos.....	5
3.1.2. Simbioses Industriais na Gestão de Materiais	7
3.2. ENERGIA / TRANSPORTES (EMISSIONES DE GASES DE EFEITO DE ESTUFA – GEE).....	7
3.2.1. Gestão Racional da Energia e Transportes / Optimização da Logística.....	7
3.2.2. Simbioses Industriais na Gestão da Energia e Transportes.....	8
3.3. ÁGUA / ÁGUAS RESIDUAIS (CONSUMO DE ÁGUA DOCE)	9
3.3.1. Gestão Optimizada da Água.....	9
3.3.2. Simbioses Industriais no Consumo de Água Doce.....	9
4. MONITORIZAÇÃO	10

1. ENQUADRAMENTO

A empresa ANA Aeroportos de Portugal, SA aderiu em 2010, como “stakeholder”, ao Projecto Europeu de Investigação Zero WIN (financiado pelo 7º Programa Quadro – FP7), tendo-se comprometido a realizar, no âmbito da implementação deste projecto em Portugal, e em cooperação com a empresa CEIFA *ambiente* Lda., casos de estudo nas suas empreitadas. A Empreitada de Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro foi seleccionada para ser um caso de estudo no âmbito do Projecto ZeroWIN.

Para tal, deverão ser implementadas medidas adicionais visando uma redução mensurável dos impactes ambientais da obra por parte das empresas a que for adjudicada a obra, em cooperação com outras empresas / indústrias.

1.1. OBJECTIVOS

Como é tradicional, o Adjudicatário irá realizar a obra trabalhando em rede com outras empresas e profissionais (rede industrial). Nestas redes existem potenciais não explorados de optimização do desempenho ambiental do conjunto das actividades desenvolvidas.

É objectivo geral da aplicação deste Anexo à empreitada de Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro a exploração destes potenciais com vista à melhoria do desempenho ambiental de uma forma geral. Em particular, pretende-se potenciar o aproveitamento dos resíduos ou subprodutos de uma actividade que possam ser a matéria-prima de outra, de forma a reduzir os resíduos e os consumos de água e energia. Como resultado, as medidas implementadas devem levar ao cumprimento das metas ambientais propostas no Projecto Zero WIN:

- Uma redução de 30% das emissões de GEE (gases que contribuem para o efeito de estufa);
- Uma quota de reutilização e reciclagem de 70% dos resíduos sólidos;
- Uma redução de 75% do consumo de recursos hídricos.

1.2. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS EM SEDE DE PROPOSTA

No presente documento são apresentadas abaixo, a título de exemplo, algumas medidas que poderão ser implementadas na empreitada para atingir os objectivos do Projecto Zero WIN. Estes exemplos devem ser entendidos como estímulo para que os concorrentes apresentem soluções e medidas adicionais.

Em fase de Submissão de Proposta os concorrentes deverão indicar claramente os principais membros da rede industrial que irá actuar, caso a empreitada lhe seja adjudicada, bem como declarações das entidades envolvidas atestando o seu compromisso na implementação do Programa de Execução Ambiental, em particular, as medidas associadas à implementação do Caso de Estudo do Projecto Zero WIN (admite-se que não é possível nesta fase apresentar a listagem completa das entidades envolvidas na implementação da obra). Deve ainda apresentar as principais medidas que se propõem implementar no âmbito caso de estudo da

obra em apreço. As soluções poderão ser globalizadas para toda a obra ou ser implementadas apenas em parte desta.

1.3. CONCEITOS UTILIZADOS NO ÂMBITO DO PROJECTO ZERO WIN

Princípio guia: Uma boa gestão ambiental da obra implica que se promova a reutilização de materiais existentes em obra em substituição das matérias-primas tradicionais. Para tal, antes de descartar qualquer material/energia deve ser avaliado o seu potencial de reutilização em obra. Além disso, para cada material/energia a adquirir deve ser analisada a viabilidade da utilização de outro material existente em obra ou de origem secundária.

Uma Rede Industrial é um conjunto de entidades relacionadas entre si, em especial empresas, mas também, por vezes, associações, institutos de pesquisa e desenvolvimento, consultores etc., com o objectivo de processar recursos para os transformar em bens e serviços finais, que vão ser objecto de consumo por outras empresas, organizações ou consumidores individuais.

Simbiose Industrial é a relação estabelecida entre indústrias tradicionalmente separadas, numa abordagem colectiva para a vantagem competitiva, implicando trocas físicas de materiais, energia, água e / ou subprodutos. As chaves para a simbiose industrial são a colaboração e as possibilidades de sinergia oferecidas pela proximidade geográfica. Para distinguir simbiose industrial de outras trocas ocasionais, para se considerar uma simbiose industrial, pelo menos, três entidades diferentes devem estar envolvidas na troca de pelo menos dois tipos de resíduos/subprodutos.

1.4. O PROJECTO ZERO WIN

Os sistemas industriais mobilizam grandes quantidades de materiais e energia e provocam alterações profundas no ambiente natural. O projecto Europeu ZeroWIN – *Zero Waste in Industrial Networks*– pretende demonstrar que é possível reduzir consideravelmente os impactes ambientais se as actividades industriais forem organizadas de tal forma que os resíduos e as emissões de um processo sejam integrados noutros processos produtivos, em vez de serem simplesmente expelidos para o meio-ambiente. A cooperação entre empresas pode ser, assim, uma forma de preservar recursos naturais e evitar a degradação do meio-ambiente. E porque desta cooperação resultam vantagens para todas as empresas envolvidas, fala-se, neste contexto, de “simbioses industriais”.

Muitos exemplos práticos mostram que o conceito de simbiose industrial é realizável com os conhecimentos e as técnicas actualmente disponíveis. Algumas simbioses industriais nascem de forma espontânea, a partir de um diálogo entre diversas empresas localizadas numa determinada região. Outras são fruto de uma acção direccionada, coordenada por um grupo de investigadores, visando promover a gestão integrada de materiais e energia e o

aproveitamento dos potenciais simbióticos dentro de uma determinada rede industrial. É este o objectivo do projecto ZeroWIN.

Do ponto de vista metodológico, o projecto lança desafios importantes, tanto mais que pretende atingir metas ambientais ambiciosas e claramente definidas (em Objectivos).

Neste sentido, os casos de estudo previstos no projecto ZeroWIN pressupõem o envolvimento directo de várias empresas que vejam neste projecto uma oportunidade para, em cooperação com outros agentes económicos, melhorar a eficiência dos seus próprios processos de produção e encontrar soluções inovadoras (e economicamente vantajosas) para os seus desperdícios.

Com vista à exploração de potenciais de simbiose, também é possível incluir nas redes industriais empresas que não estão directamente ligadas às actividades de construção ou demolição, mas que podem fornecer materiais, energia e água para uso no estaleiro, ou que podem estar interessadas em aproveitar materiais, água e energia que são desperdiçados no estaleiro.

Actualmente faltam ainda informações sobre os potenciais de simbiose que poderão existir nas redes industriais que se constituem à volta de uma obra (em especial reutilização e reciclagem). Nesta área, procuramos exemplos de simbioses que tenham existido ou que existam. São neste Anexo apresentadas algumas simbioses industriais que o adjudicatário desta empreitada poderá implementar. Espera-se conforme referido acima, que os próprios concorrentes, com base na sua experiência e conhecimento, proponham outras medidas que contribuam para o cumprimento das metas ambientais estabelecidas.

1.5. ABORDAGEM

A abordagem das medidas adicionais a implementar deve responder aos seguintes pressupostos:

- As tomadas de decisão têm em conta os parâmetros de conformidade legal e da melhor tecnologia disponível;
- A escolha dos métodos de construção e demolição tem em conta as condicionantes da envolvente, já que se trata – no caso da Empreitada de Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro – de uma área extremamente sensível;
- Nos casos em que ocorra demolição, a metodologia a aplicar deverá ser a da Demolição Selectiva, por forma a potenciar a aplicação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos no que diz respeito à separação das fracções resultantes, permitindo o aproveitamento dos seus potenciais de reutilização e de reciclagem.

2. INSTRUMENTOS

Para a optimização do desempenho ambiental dos trabalhos, importa que estes sejam cuidadosamente planeados. Para tal, o Adjudicatário deverá apresentar, de acordo com o Caderno de Encargos do Concurso, um **PEA** – Programa de Execução Ambiental – que deverá

integrar todas as medidas de Gestão Ambiental da empreitada, incluindo as de Simbiose Industrial e, em particular os seguintes instrumentos de planeamento:

- O **PPG – RCD**, Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, é o instrumento que visa, em fase de projecto, a caracterização e quantificação dos resíduos expectáveis da obra, bem como alguns aspectos da gestão de resíduos em obra, de acordo com a lei.
- O **PDS**, Plano de Demolição Selectiva, mais do que um plano de demolição e estimativa de materiais, o PDS tem como objectivo definir uma metodologia para os processos de demolição a ocorrer, visando a separação rigorosa de materiais direccionada para a implementação da hierarquia das operações de gestão de resíduos. Este plano deverá ser elaborado pelo empreiteiro para os trabalhos de demolição a realizar.
- O **PGRO**, Plano de Gestão de Resíduos em Obra, é um instrumento de gestão e controlo que visa a adaptação e operacionalização do PPG RCD no contexto de obra (integrando o PDS quando aplicável).

3. MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Conforme foi já referido, são aqui apresentadas, a título de exemplo, algumas medidas que poderão ser implementadas na empreitada para atingir os objectivos do Projecto Zero WIN. Estas medidas constituem um estímulo, ou base de referência, para que os concorrentes apresentem soluções e medidas adicionais. Conforme estabelecido, a apresentação de medidas adicionais que sejam realistas e concretizáveis durante a empreitada poderão ser valoradas em fase de concurso de acordo com os critérios de avaliação divulgados.

Pretende-se que estas medidas sejam direccionadas para o cumprimento dos objectivos do projecto e expressem o objectivo de exploração de simbioses industriais. Devem, então, identificar-se potenciais de aproveitamento de resíduos / subprodutos da obra em outras empresas e vice-versa, incluindo o encaminhamento para reciclagem dos resíduos que não tenham potencial de reutilização e a utilização em obra de materiais reciclados, o que fortalece as redes industriais associadas ao processamento de materiais secundários.

Para sistematizar a identificação dos potenciais de reutilização de materiais e de simbiose, bem como o cumprimento da hierarquia de operações de gestão de resíduos, os proponentes poderão fazer recurso da Tabela n.º 1 no final deste Documento.

3.1. MATERIAIS / RESÍDUOS

3.1.1. Gestão Optimizada de Materiais e Resíduos

- Em fase de preparação de obra, ou na altura da escolha para encomenda de materiais, produtos ou matérias-primas devem ser feitas, as seguintes avaliações:
 - a. A existência no mercado de fabricantes e fornecedores de idênticos materiais, produtos ou matérias-primas com incorporação de reciclados; Sempre que possível, o Adjudicatário deve propor a substituição dos materiais

especificados em sede de projecto de execução pela aquisição de materiais reciclados equivalentes. O peso desta substituição sobre o total de materiais a incorporar em obra deverá ser referida pelos proponentes nas suas propostas.

- b. A existência no mercado de fabricantes e fornecedores de idênticos materiais, produtos ou matérias-primas com procedimentos e informações sobre: fabricação limpa, optimização dos sistemas de embalagem e distribuição, optimização da duração da vida útil, potenciais de reutilização e valorização; Estas informações devem ser tidas em consideração na decisão sobre os materiais e produtos, devendo o Adjudicatário optar, sempre que possível, pelos materiais/produtos que tenham o menor impacte ambiental.
 - c. A viabilidade da aplicação em obra de matérias-primas recicladas;
 - d. Antes de se descartar um material e o considerar como resíduo deverá ser questionado qual o seu potencial simbiótico (material sem utilidade no processo de origem mas útil noutro processo dentro ou fora da obra);
 - e. Deve ser colocada a hipótese de retoma de embalagens e, eventualmente, de materiais sobrantes, por parte dos respectivos fornecedores, potenciando a sua gestão mais adequada;
 - f. A gestão de Resíduos deve seguir de forma sistemática e documentada a hierarquia das operações de gestão de resíduos: primeiro considera-se a prevenção, reutilização, reciclagem material, valorização energética e só no final, a eliminação. A taxa efectiva de reutilização e reciclagem deverá ser superior a 70%. Todos os resíduos não passíveis de reutilização ou reciclagem devem ser encaminhados para valorização energética, desde que não hajam impedimentos legais para tal.
- Tendo em conta que a empreitada tem escala e espaço de armazenagem, os materiais inertes resultantes da demolição devem ser preferencialmente britados em obra ao invés de encaminhados como resíduo. Os britados deverão ser utilizados em obra em substituição de britados primários para fins não estruturais.
 - A reciclagem de outros materiais em obra, caso haja escala e solução técnica, deverá também ser equacionada pelos proponentes e referida nas suas propostas.
 - Do PPG RCD em fase de projecto resulta que 99% dos resíduos que serão produzidos em obra têm potencial de reciclagem. Esta será, então, a opção a tomar, em detrimento da opção eliminação ou aterro, reservada às fracções que legalmente não têm outra alternativa possível.

O Adjudicatário deve garantir que na escolha dos operadores licenciados são discriminados pela positiva aqueles que garantam as melhores soluções de reintrodução no mercado por via de produtos secundários (reciclados) ou a sua retoma, pelas fileiras de reciclagem (papel/cartão, metal, plástico, madeira).

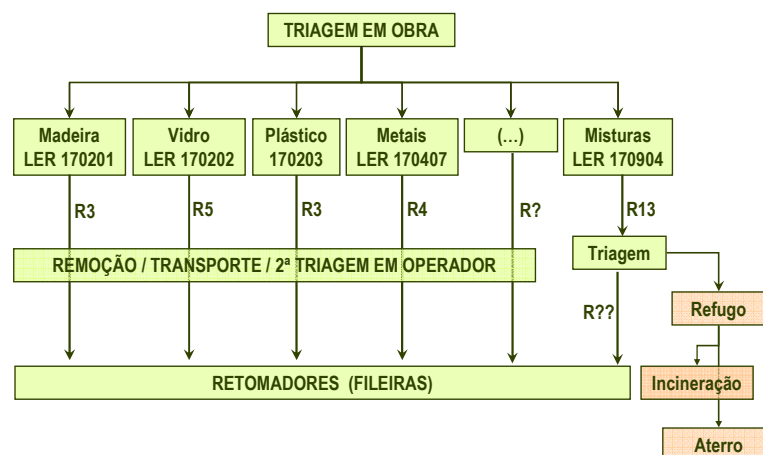


Figura 1. Exemplo esquemático dos vários níveis de triagem existentes no circuito de valorização dos RCD

3.1.2. Simbioses Industriais na Gestão de Materiais

De seguida, listam-se algumas simbioses industriais a explorar pelo adjudicatário, deixando em aberto outras possibilidades que surjam da experiência e conhecimento dos concorrentes e que deverão ser referidos e quantificados nas respectivas propostas:

- Trocas de materiais e subprodutos entre os vários intervenientes na obra
- Compra de britados reciclados para todos os fins não estruturais e, caso estejam de acordo com as Normas aplicáveis do LNEC, para os fins regulamentados por estas normas, conforme consta no PPG RCD em fase de projecto;
- Tendo em conta que (de acordo com o Instituto Geológico e Mineiro) existem na proximidade do aeroporto de Faro várias extracções de rochas ornamentais e industriais, o adjudicatário deverá prever e verificar a possibilidade de utilização de subprodutos destas extracções em substituição de outros inertes, sempre que a finalidade o permita. (em alternativa e se se mostrar possível, prever e verificar a possibilidade de utilização de subprodutos de outras extracções mineiras em substituição de outros inertes)

3.2. ENERGIA / TRANSPORTES (EMISSIONES DE GASES DE EFEITO DE ESTUFA – GEE)

3.2.1. Gestão Racional da Energia e Transportes / Optimização da Logística

- Identificação de processos que consomem electricidade e quantificação das necessidades de electricidade destes processos;
- Análise e quantificação de potenciais de poupança de electricidade, por exemplo, pela aplicação de processos ou equipamentos alternativos, modos de *stand by* de poupança, utilização de painéis solares para algumas finalidades como aquecimento de águas sanitárias;

- Identificação de processos que consomem energia térmica, quantificação das necessidades e análise dos potenciais de poupança
- Identificação de consumos de combustível em obra, quantificação das necessidades e potenciais de poupança
- Medição dos consumos de energia eléctrica e de combustível em todos os processos;
- Optimização da logística de gestão de resíduos (redução de emissões); através da minimização do número de viagens para o transporte de resíduos e/ou por diminuição de volumes. Por exemplo, estima-se que, pelo menos, 15 das 22 fracções previstas no PPG RCD representem quantidades expectáveis superiores a 12 t. Para otimizar a logística destas toneladas não faz sentido utilizar contentores de 6m³, mas sim recipientes / camiões com capacidade superior, ainda que isso signifique a recolha conjunta de resíduos produzidos por diferentes actores (subempreiteiros) em obra. Cabe ao Adjudicatário garantir a implementação desta logística otimizada. Por outro lado, as fracções Betão e Misturas de Inertes que representam quase 50% do total de RCD expectáveis, devem ser sujeitas a diminuição de volumes por fragmentação (sem britagem), reduzindo volumes consideráveis e contribuindo para a diminuição (de até 20%) do número de viagens para o transporte de resíduos a operador licenciado.
- Selecção de operadores licenciados localizados a menores distâncias, (redução de emissões de GEE e, provavelmente a uma redução dos custos de transporte e tratamento dos resíduos). Consta-se a existência de operadores licenciados na região para mais de 98% dos resíduos expectáveis. Assim, e como a grande maioria dos operadores licenciados se encontram localizados num raio de 25 km, propõe-se que o encaminhamento dos resíduos seja realizado preferencialmente para os operadores a menor distância da obra.

3.2.2. Simbioses Industriais na Gestão da Energia e Transportes

- A optimização da logística de fornecimento terá também um peso importante na redução de transportes e de emissões de GEE. Neste sentido a rede de actores em obra deverá ser organizada para que diferentes actores precisando dos mesmos materiais se organizem de forma a optimizar os transportes de fornecimento.
- Caso haja necessidade de um gerador em obra, deverá ser preferida a instalação de um equipamento de co-geração que poderá aproveitar o calor gerado e fornecê-lo ao aeroporto para fins de aquecimento ou a outra entidade que faça uso de energia térmica.

Os proponentes deverão referir nas suas propostas outras medidas de redução de transportes e / ou aproveitamento secundário de energia, aplicando os princípios de colaboração em rede industrial.

-

3.3. ÁGUA / ÁGUAS RESIDUAIS (CONSUMO DE ÁGUA DOCE)

3.3.1. Gestão Optimizada da Água

- Identificação de todos os processos que consomem água e estimativa de quantidades para cada aplicação;
- Identificação da qualidade (origem) da água necessária para estas aplicações (por exemplo, água potável, água de chuva, água de menor qualidade...);
- Identificação de processos alternativos com menores consumos de água associados;
- Identificação de fluxos de água residual que possam ser utilizados para finalidades com menores requisitos de qualidade da água;
- Identificação de fluxos de água residual que possam ser tratados internamente e reutilizados na obra;
- Limitação de caudal em todas as situações em que tal seja viável, nomeadamente, em todas as aspersões;
- Utilização de meios de contenção em todos os pontos de água e utilização da água recolhida;
- Medição de consumos de água em todos os processos;
- Implementação de acções de formação e sensibilização aos trabalhadores sobre a poupança de água.


3.3.2. Simbioses Industriais no Consumo de Água Doce

- Identificação de possíveis reutilizações de água na obra (troca entre processos ou entre diferentes entidades intervenientes);
- Identificação de possíveis reutilizações de água na ou da proximidade da obra (outras actividades industriais nas proximidades):
 - a. Utilização de água residual tratada da ETAR Faro Noroeste ou de ETARI existentes nas redondezas para os fins que admitam as características (nomeadamente bacteriológicas) destas águas (p.ex.: lavagem de rodados, outras lavagens);
 - b. Tendo-se verificado nas proximidades a existência de Industrias transformadoras de frutas e legumes, estas têm certamente como água residual a água de lavagem das frutas e legumes. Esta, não tendo à partida contaminação microbiológica, poderá ser utilizada para outros fins para os quais não se aconselha a água residual tratada, nomeadamente, aspersão para evitar poeiras.
 - c. Utilização de água gasta, por exemplo, para testes de impermeabilização de placas ou outros fins, para lavagens da área do aeroporto;
- Quantificação de todas as medidas a implementar;

4. MONITORIZAÇÃO

Para monitorizar a implementação e impacte destas medidas e o seu impacte efectivo, o Adjudicatário irá preencher regularmente e para cada processo de construção / demolição implementado, a ficha de registo do projecto Zero WIN (ficheiro Excel será disponibilizado aquando da adjudicação). O responsável pela implementação do Programa de Execução Ambiental assegura o preenchimento desta ficha de registo relativamente aos trabalhos executados pelo adjudicatário e por todos os subempreiteiros.

Tabela N.º 1 – Sistematização de Gestão de Redes e Trabalho e Potenciais de Simbiose

	Gestão redes de trabalho e possibilidades de simbiose	Fase de Planeamento da Obra /
	TABELA RESUMO	/ Fase de Execução da Obra
	Actores envolvidos na empreitada e possibilidades de cooperação	Compilação técnica

Empreitada		Empresa			Data	
------------	--	---------	--	--	------	--

[illegible]

Inquérito realizado no âmbito de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial_Universidade de Aveiro:

“Infra-Estruturas Aeroportuárias: O papel das Simbioses Industriais”

Aeroporto de (Nome do Aeroporto)

1. Todos os resíduos gerados no Aeroporto, são encaminhados a destino final licenciado:

Sim ☐

Apenas uma parte ☐

Não ☐

2. Qual a percentagem de reciclagem resultantes do encaminhamento dos resíduos? Entre,

0% - 25% ☐

25% - 50% ☐

50% - 75% ☐

Mais que 75% ☐

3. Das empresas presentes no Aeroporto (Fornecedores, prestadores de Serviços, Handlers, Companhias Aéreas, etc.), considerariam possível que alguns dos resíduos gerados na infra-estrutura pudessem ser integrados como sub-produtos nalgum processo de actividade dessas entidades?

Sim ☐

Não ☐

Se Sim, quais?

- 3.1 E na perspectiva contrária, julgam existir algum resíduo gerado por alguma das entidades referidas que pudesse ser integrado como sub-produto em alguma das actividades do Aeroporto?

Sim ☐

Não ☐

Se sim quais?

3.2 Considerando agora as empresas que se situam no exterior do Aeroporto (num raio até 20 Km), consideram a existência de alguma com potencial para estabelecer uma relação de simbiose industrial (resíduo- sub-produto) ? Por exemplo, fornecimento directo de RSU's para produção de CDR's (Combustível Derivado de Resíduos) para utilização em fornos de cimenteiras...

Sim ☐ Quais?

Não ☐

4. No relacionado com a gestão de águas residuais, qual o tratamento que lhes é dado no vosso aeroporto?

4.1 Independentemente da prática utilizada, vêem alguma possibilidade de reaproveitamento da mesma dentro da unidade aeroportuária? Quer pelo Aeroporto quer por entidades terceiras...

Sim ☐

Não ☐

Em caso afirmativo, que tipo de investimentos seriam necessários?

- 4.2 Já alguma vez foi ponderado o encaminhamento destas águas à Etar Municipal mais próxima?

Sim ☐

Não ☐

Em caso afirmativo, que dificuldades surgiram para a concretização?

- 4.3 Já foram alguma vez equacionadas possibilidades de reutilização interna de águas cinzentas (lavatórios e lavagem de vegetais e assim) ou de utilização de água tratada da ETAR mais próxima para fins de rega, lavagem de pavimentos ? Porque não foi implementado?

5. Qual o destino dado aos resíduos biodegradáveis no seu aeroporto?

- 5.1 Caso estes sejam enviados a destino final fora da instalação, qual seria a hipótese de repensar a sua reintegração nas áreas verdes do aeroporto recorrendo à técnica de compostagem?